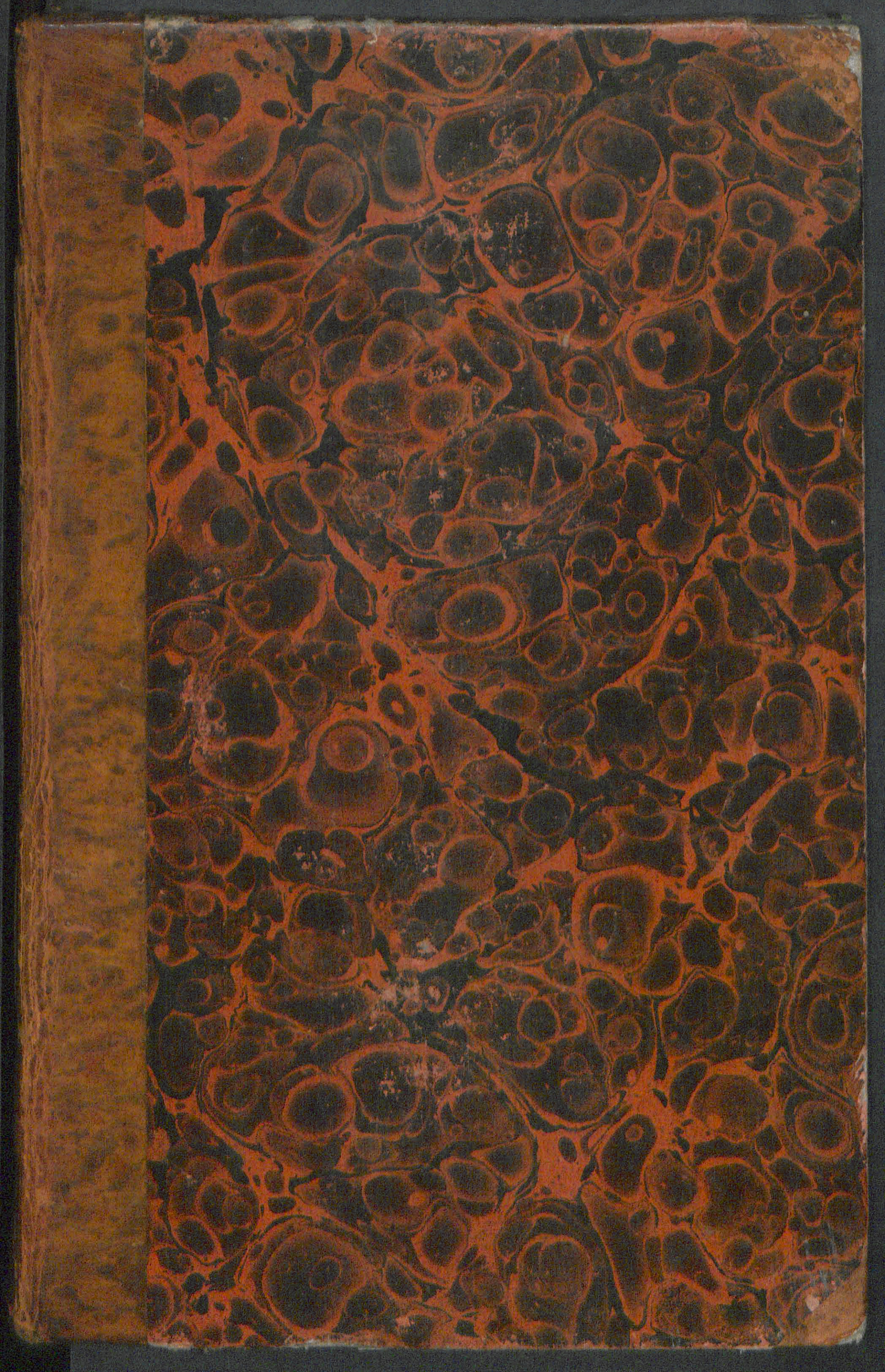
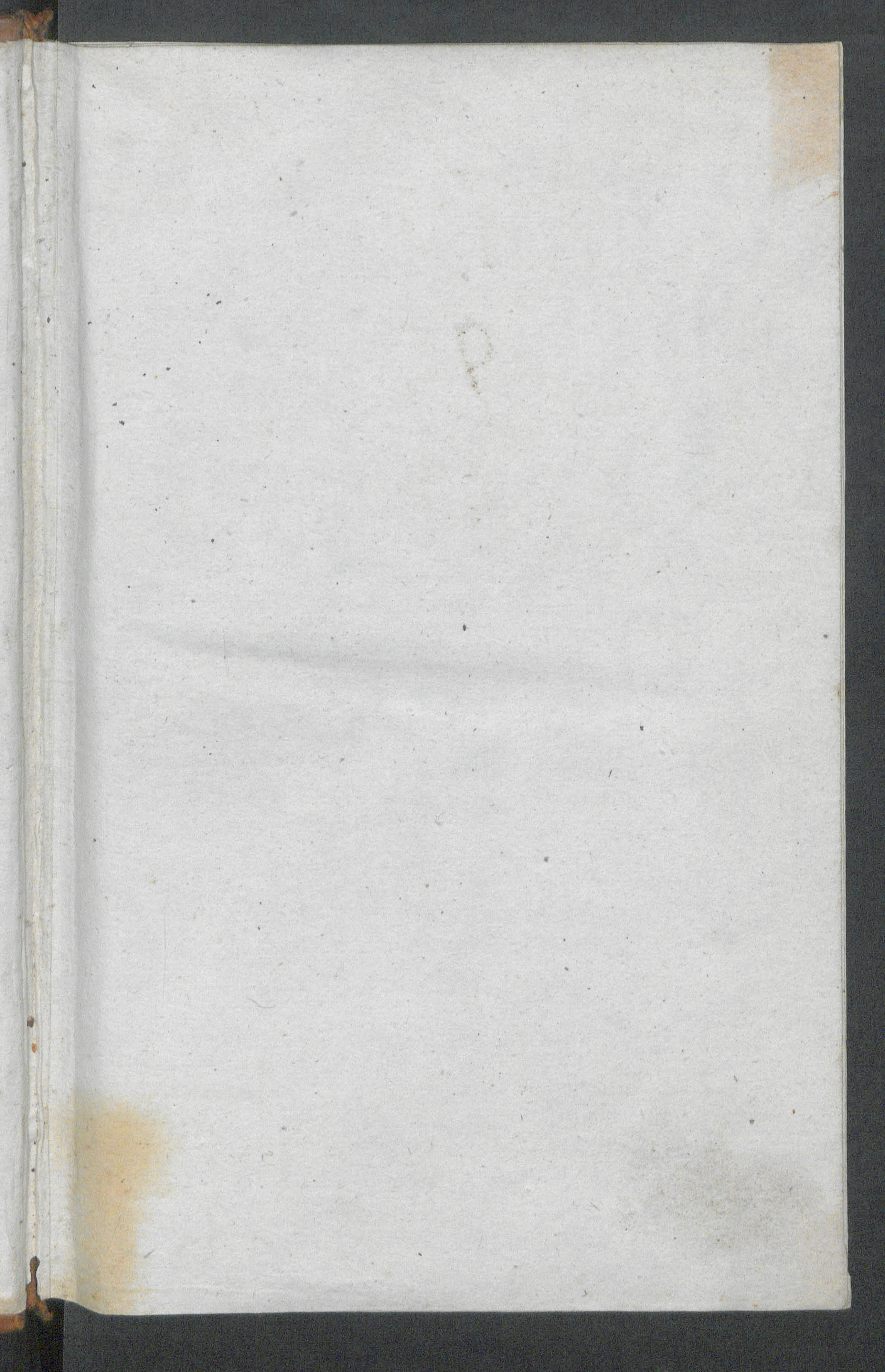




НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ
ОПЫТНОЙ
ФИЗИКИ,

Сочиненіе

Г. БРИССОНА,

Парижской Академіи Наукъ Члена, Физики и Натуральной Исторіи Учителя дѣтей Короля Французскаго, Королевскаго Профессора Опытной Физики въ Королевской Наваррской Коллегіи и Королевскаго Цензора.

Переведено

П. Страховымъ,

Коллежскимъ Совѣтникомъ, Опытной Физики Профессоромъ П. О. и обѣихъ Гимназій при Университетѣ Инспекторомъ.

Для употребленія учащихся въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ.

Томъ Третій.

МОСКВА, 1802.

Въ Университетской Типографіи,

у Люби, Гарія и Попова.

НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ

ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ.

ГЛАВА XVI.

О физической Астрономіи.

1678. Астрономія есть наука о звѣздахъ. Посредствомъ ея познаются движенія тѣлъ небесныхъ, продолженіе ихъ обращеній дѣйствительныхъ, или кажущихся, ихъ положенія и относительныя ихъ разстоянія и проч.

1679. Произхожденіе Астрономіи покрыто тмою и, кажется, весьма древнее. „Не можно сомнѣваться въ томъ, говоритъ „Г. Кассини (*Mem. de l'Acad. des Scienc. Tome* „*VIII, page* 1.), что Астрономія изобрѣтена „съ начала міра. . . . Не одно любопыт„ство побудило людей прилѣжать къ „астрономическимъ умозрѣніямъ; можно „сказать, что нужда ихъ къ онымъ привела; „ибо ежели не наблюдать временъ года,

„которыя разнствуютъ между собою по „движенію солнца, то не возможно имѣть „успѣха въ земледѣліи и проч.„

1680. Астрономія, которая, хотя бы и безполезна была людямъ, всегда бы, по своему предмету, имѣла великое достоинство, есть сверьхъ сего одна изъ нужнѣйшихъ математическихъ Наукъ. Отъ нея зависятъ Навигація, Географія и Хронологія. Ея токмо помощію можно преплывать моря и преноситься въ отдаленныя земли, узнавать обитаемыя нами, и разполагать времена вѣковъ прошедшихъ.

1681. *Гиппархъ* положилъ первыя основанія методической Астрономіи за 147 лѣтъ до Рождества Христова, когда, по случаю новопоявившейся неподвижной звѣзды, счелъ сіи звѣзды, дабы въ послѣдующіе вѣки можно было знать, появляются ли новыя. *Птоломей*, почти 280 лѣтъ послѣ, прибавилъ къ Гиппарховымъ свои замѣчанія, и пользуясь тою выгодою, какую всегда имѣютъ послѣдующіе Писатели въ матеріяхъ сего рода, во многомъ поправилъ Гиппарховы наблюденія. Потомъ Астрономія въ великомъ была небреженіи даже до половины третьягонадесять вѣка, въ которомъ *Алфонсъ*, Король Ка-

Кастильской, велѣлъ сдѣлать таблицы исправнѣе прежнихъ, и которыя однако не весьма были исправны; ибо одинъ великой Астрономъ, бывъ довольно счастливъ или любопытенъ въ 1660 видѣть всѣ планеты въ одну ночь, ни одной изъ нихъ не нашелъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ должно бы ей быть по таблицамъ, сдѣланнымъ по повелѣнію Кастильскаго Короля.

1682. Въ шестомнадесять вѣкѣ Астрономія получила новый блескъ отъ системы *Коперника* (родившагося въ Торунѣ, въ Пруссіи, въ 1472), публикованной въ Ниренбергѣ въ 1543, и въ большее потомъ совершенство приведенной *Кеплеромъ* и *Галилеемъ*; отъ системы столь смѣлой, и даже тогда уже правдоподобной, коея истинну наблюденія нашего вѣка подтвердили.

1683. Мы предполагаемъ, что извѣстна уже сфера армилларная, точки, линѣи и круги большіе и малые, оную составляющіе; ихъ соотвѣтствіе съ кругами, которые начерчены бываютъ на глобусахъ небесныхъ и земныхъ, для удобнѣйшаго раздѣленія ихъ поверхности; круги долготы и широты и проч. И такъ мы объ нихъ не будемъ говорить; потому что

 сіи

сіи суть такія свѣденія, которыя должны составлять часть перваго воспитанія, и которыя сверьхъ сего находятся во всѣхъ сочиненіяхъ Географическихъ, даже и въ тѣхъ, въ коихъ преподаются начальныя основанія.

1684. Поверхность неба кажется намъ усѣянною звѣздами. Между звѣздами и землею есть другія свѣтила, которыя непрестанно перемѣняютъ свои относительныя положенія. Чтобы дать причину ихъ движеніямъ и разнымъ ихъ положеніямъ, сдѣланы разныя системы.

1685. *Системою міра* называется собраніе и расположеніе тѣлъ небесныхъ и порядокъ, въ которомъ сіи тѣла относительно одно къ другому находятся, и по которому движутся; словомъ, она есть расположеніе орбитъ планетныхъ. Но прежде, нежели станемъ говорить объ истинномъ положеніи сихъ орбитъ, не безполезно упомянуть о гипотезахъ, въ древности выдуманныхъ, для изъясненія движеній тѣлъ небесныхъ.

1686. Древніе Философы, которымъ мало извѣстны были обстоятельства движенія планетъ, не имѣли несомнѣнныхъ средствъ къ познанію истиннаго расположенія

женія ихъ орбитъ: почему и различны были ихъ о семъ мнѣнія. Сперва они предполагали, что земля неподвижна въ центрѣ міра, и что всѣ небесныя тѣла вкругъ нея движутся; къ которому предположенію естественно ведемся, прежде нежели разберемъ доказательства противнаго сему.

1687. *Вавилоняне*, а потомъ *Пиѳагоръ* и его ученики, изслѣдовавъ тщательнѣе сіи чувственныя идеи, сдѣлали изъ земли планету, а солнце поставили неподвижнымъ въ центрѣ міра, или лучше сказать, въ центрѣ нашей планетной системы.

1688. *Платонъ* потомъ возобновилъ систему неподвижности земли, и многіе Философы послѣдовали сему мнѣнію, между прочими и *Птоломей*. Должно удивляться, что, когда истинная система міра уже была открыта, превозмогло предположеніе, землю центромъ движеній небесныхъ поставляющее; ибо хотя сіе предположеніе согласуетъ съ явленіями видимыми, и кажется быть самое простое, однакожъ весьма оно далеко отъ того, чтобы легко было чрезъ него объяснять движенія небесныя. Почему *Птоломей* и всѣ, послѣ него желавшіе поддерживать сіе мнѣніе о не-

неподвижности земли, принуждены были перепутать небо воображательными разными эпициклами и великимЪ множествомЪ круговЪ, которые весьма трудно себѣ представлять и употреблять; ибо всего труднѣе ставить заблужденіе на мѣсто истинны.

1689. *Система Птоломеева*. *Птоломей*, которой писалЪ около 140 году, есть тотЪ самой, котораго именемЪ называется сія система, потому что *Алмагест*Ъ его есть одна книга, которая дошла до насЪ, сЪ подробностію предлагающая о древней Астрономіи. ОнЪ старается вЪ семЪ сочиненіи доказать, что земля Т (*фиг.* 274) подлинно неподвижна вЪ центрѣ міра; а прочія планеты ставитЪ онЪ около нея вЪ слѣдующемЪ порядкѣ, начиная сЪ тѣхЪ, кои почитаетЪ онЪ ближайшими кЪ землѣ: Луна ☽, Меркурій ☿, Венера ♀, Солнце ☉, МарсЪ ♂, ЮпитерЪ ♃ и СатурнЪ ♄. За сими слѣдуетЪ небо неподвижныхЪ звѣздЪ. Главная его причина поставить Меркурія и Венеру ниже солнца, хотя часто видимЪ, и вѣроятно, что и онЪ самЪ видѣлЪ ихЪ далѣе солнца отЪ земли: главная причина, говорю, конечно была та, что продолженіе

ихЪ

ихЪ кругообращенія кратче солнечнаго; онЪ думалЪ, что планеты тѣмЪ ближе должны быть кЪ намЪ, чѣмЪ вЪ меньшее время совершаютЪ онѣ свой путь, какЪ сіе показывается примѣромЪ луны, которая, обращаяся гораздо скорѣе солнца, очевидно ближе кЪ намЪ, потому что она затмѣваетЪ не токмо солнце, но и планеты, а часто и звѣзды.

1690. *Система ЕгиптянЪ.* КакЪ скоро начаты наблюденія надЪ планетами, то уже должно было замѣтить, что Меркурій и Венера бываютЪ иногда ближе кЪ намЪ, иногда далѣе отЪ насЪ, нежели Солнце; и притомЪ, что Венера никогда не удаляется отЪ Солнца, какЪ около $47\frac{1}{2}$ градусовЪ; а Меркурій около $28\frac{1}{2}$ градусовЪ, а иногда и гораздо меньше. Но какЪ само собою явствуетЪ, что ежели бы сіи двѣ планеты обращались вкругЪ земли, какЪ и солнце, по тогдашнему предположенію, то иногда бы казались они противуположными солнцу, или отдаленными отЪ него на 180 градусовЪ: чего никогда не бываетЪ. Для сего *Египтяне* почли сіи планеты за спутниковЪ Солнца, и думали, что они около него обращаются, и орбиты ихЪ носимы сЪ симЪ свѣти-

 ломЪ

ломъ въ кругообращеніи его около земли. И такъ предполагали они землю T (*фиг.* 275) неподвижною въ центрѣ міра; а вкругъ нея движущимися почитали 1 е. Луну ☽; 2 е. Солнце ☉, вкругъ котораго движутся Меркурій ☿ и Венера ♀, не обьемля земли въ своемъ круговомъ обращеніи; потомъ слѣдуютъ Марсъ ♂, Юпитеръ ♃ и Сатурнъ ♄; а все ограничено небомъ неподвижныхъ звѣздъ.

1691. Нынѣ, когда мы знаемъ неизмѣримыя разстоянія, которыми раздѣлены сіи светила, не можно уже поддерживать сихъ двухъ системъ, по причинѣ ужасной быстроты, которая потребна для движенія тѣлъ небесныхъ: ибо, въ разсужденіи сихъ разстояній, надобно, чтобъ сіи свѣтила обходили свои орбиты почти въ 24 часа; надобно, говорю, Солнцу пробѣгать, въ одну секунду времени, больше 2500 Франц. миль (болѣе 10,000 верстъ), а Сатурну больше 24000 миль и проч. Какая же должна быть быстрота движенія звѣздъ неподвижныхъ? Надобно тѣмъ звѣздамъ, которыя у экватора, перебѣгать больше 500 милiоновъ Франц. миль (болѣе 2000 миліоновъ верстъ), въ секунду времени, чего понять не возможно. Сверьхъ сего не льзя под-

поддерживать сіи двѣ системы по причинѣ великаго затрудненія вѣ изъясненіи, посредствомѣ ихѣ, стоянія (1850) и отступленія (1844) планетѣ.

1692. Разстояніе звѣзды отѣ земли узнается чрезѣ ея параллаксѣ. Параллаксѣ звѣзды есть уголѣ, составленный вѣ ея центрѣ изѣ двухѣ линѣй, выходящихѣ изѣ сего центра, изѣ которыхѣ одна простирается кѣ центру земли, а другая кѣ той точкѣ поверхности земной, вѣ которой находится Наблюдатель. Положимѣ, что T (*фиг.* 278) есть центрѣ земли; O точка ея поверхности, вѣ которой находится Наблюдатель; A мѣсто звѣзды; Z зенитѣ; ZOT линѣя вертикальная, или проходящая черезѣ зенитѣ Z, черезѣ точку наблюдателя O, и черезѣ центрѣ земли T, и которая, будучи продолжена, прошла бы и черезѣ надирѣ; OH линѣя горизонтальная; TB линѣя, которая выходя изѣ центра T земли, пересѣкаетѣ горизонтальную линѣю OH вѣ центрѣ звѣзды A; ALP орбита звѣзды, надѣ которою дѣлается наблюденіе, а HDZ небо.

1693. Ежели звѣзда находится вѣ P на линѣи зенита, то она всегда соотвѣтствуетѣ той же точкѣ на небѣ, изѣ центра

Т смотрѣть на нее, или изъ точки О; точка на небѣ, кажущаяся въ нашемъ зенитѣ, показываетъ мѣсто сея звѣзды равно въ обоихъ случаяхъ: и такъ *звѣзда, видимая въ зенитѣ, не имѣетъ параллакса.*

1694. Но ежели звѣзда, вмѣсто того, чтобы быть на линѣи зенита ТОРZ, находится въ А, на линѣи горизонтальной ОН, которая перпендикулярна къ первой: то, поелику разстояніе ея ТА отъ центра земли есть одинакое съ разстояніемъ ТР, мѣсто звѣзды А, видимой изъ центра Т земли, находится на линѣи ТВ; а мѣсто тоя же звѣзды, видимой изъ точки О, находится на линѣи ОН. Но сіи обѣ линѣи ТВ и ОН, которыя пересѣкаются въ центрѣ звѣзды А, не одной точкѣ на небѣ соотвѣтствуютъ: звѣзда А, изъ точки Т видимая, отвѣтствуетъ на небѣ точкѣ В; а видимая изъ точки О, отвѣтствуетъ точкѣ Н; два положенія разныя. Въ первомъ В, которое есть истинная звѣзды высота, кажется она ближе къ зениту, нежели какъ во второмъ Н, которое есть кажущаяся звѣзды высота. *И такъ параллаксъ увеличиваетъ кажущееся разстояніе звѣзды отъ зенита.*

1695.

1695. Ежели, какъ мы теперь предположили (1694), звѣзда находится въ A, то уголъ, составившійся въ центрѣ звѣзды, изъ двухъ линѣй AT, AO, есть то, что называется *Параллаксомъ* сея звѣзды. Чѣмъ меньше бываетъ уголъ OAT, тѣмъ длиннѣе линѣи AT, AO. Длину сихъ линѣй можно знать, изъ которыхъ AT показываетъ разстояніе звѣзды отъ центра T земли; ибо онѣ съ полупоперешникомъ TO земли составляютъ треугольникъ TAO, котораго бокъ TO извѣстенъ. И такъ требуется только сыскать углы.

1696. Ежели линѣя OH есть горизонтальная, какъ то мы предполагаемъ, то треугольникъ TAO будетъ въ O прямоугольной; а какъ внѣшній уголъ ZOH равенъ суммѣ двухъ внутреннихъ въ T и въ A; то онъ больше, нежели уголъ въ T, на количество угла TAO; и сіе-то количество угла TAO называется *Параллаксомъ горизонтальнымъ*, ежели линѣя OH есть горизонтальная, какъ то мы и предположили.

1697. Но ежели звѣзда находится въ L ближе къ зениту, такъ что уголъ ZOL, разстояніе звѣзды отъ зенита, будетъ уголъ острой, то уголъ параллакса OLT

будетъ

будетъ меньше. Тогда онъ называется *Параллаксомъ высоты.*

1698. Синусъ цѣлой къ синусу параллакса горизонтальнаго содержится, какъ синусъ разстоянія отъ зенита къ синусу параллакса высоты, ежели предположить, что разстояніе звѣзды отъ центра земли одинакое въ обоихъ случаяхъ; ибо въ прямоугольномъ треугольникѣ TAO, находится сія пропорція: TA : TO : : синусъ угла прямаго TOA : къ синусу угла TAO. Въ треугольникѣ TLO имѣемъ также слѣдующую пропорцію: TL : TO : : синусъ угла LOT : къ синусу угла TLO. Въ сей послѣдней пропорціи можно вмѣсто линѣи TL поставить равную ей TA, потому что звѣзда предполагается всегда въ одинакомъ разстояніи отъ центра; и такъ назвавъ R синусъ угла прямаго, или синусъ цѣлый, будемъ имѣть сіи двѣ пропорціи: TA : TO : : R : син : TAO. TA : TO : : син. LOT : син. TLO. Слѣдовательно R : син. LOT : : син. TAO : син. TLO. Но синусъ тупаго угла LOT есть одинакой съ синусомъ угла остраго LOZ, разстоянія звѣзды отъ зенита: и такъ можно составить слѣдующую пропорцію: R : син. LOZ : : син. TAO : син. TLO. И такъ полупоперешникъ, или

синусъ

синусъ цѣлой къ синусу разстоянія отъ зенита, содержится, какъ синусъ параллакса горизонтальнаго къ синусу параллакса высоты. Можно также сдѣлать слѣдующую пропорцію: R: син. TAO:: син. LOZ: син. TLO. Слѣдовательно, какъ мы выше и сказали, синусъ цѣлой къ синусу параллакса горизонтальнаго, содержится, какъ синусъ разстоянія отъ зенита къ синусу параллакса высоты.

1699. Когда извѣстенъ горизонтальной параллаксъ звѣзды, легко узнать разстояніе ея отъ центра земли. Въ треугольникѣ TAO извѣстенъ полупоперешникъ TO земли, которой въ $1432\frac{1}{2}$ Французск. миль (считая каждую въ 2253 тоаза), и уголъ AOT, которой въ 90 градусовъ, потому что предполагаемъ мѣсто звѣзды на горизонтальной линѣи: и такъ ежели извѣстенъ уголъ TAO, которой есть параллаксъ горизонтальной, то легко рѣшить все въ треугольникѣ TAO, и узнать долготу бока TA, которой есть разстояніе звѣзды. И такъ сія задача, столь важная въ Астрономіи, *сыскать разстояніе звѣзды отъ центра земли*, заключается въ томъ только, чтобы *сыскать параллаксъ горизонтальной*. Для сыска-

нія

нія онаго Астрономы имѣютъ три разные способа, которые въ разныхъ обстоятельствахъ и употребляютъ. Сіи три способа суть: способъ наивеличайшихъ широтъ, способъ параллаксовъ прямаго восхожденія, и способъ разностей склоненія, опредѣляемыхъ въ то же время отъ Наблюдателей весьма отдаленныхъ другъ отъ друга.

1700. Сими средствами найдены разстоянія солнца и планетъ. Но звѣзды неподвижныя такъ отдалены, что не имѣютъ параллаксовъ чувствительныхъ, и что не льзя узнать ихъ разстояній, ниже сколько нибудь приближаяся. Извѣстно только, что ихъ отдаленіе чрезвычайно велико; ибо ежели параллаксъ неподвижной звѣзды былъ бы хотя въ одну секунду (а оный конечно меньше секунды), то ея разстояніе отъ солнца было бы 206,264 кратъ больше разстоянія земли отъ солнца, которое разстояніе есть 34,761,680 миль Французскихъ. И такъ сія звѣзда отстояла бы отъ солнца 7,170,083,163,520 миль; словомъ больше 7 миліоновъ миліоновъ миль.

1701. Когда бы звѣзды были на семъ разстояніи, то поперешникъ звѣзднаго неба былъ бы - 14,340,166,327,040 миль: его окружность - 45,069,094,170,697. —

Вели-

миль:

Величина каждаго градуса 125,191,929,252
- - каждой минуты - 2,086,532,137
- - - каждой секунды - 34,775,535

1702. Изъ сего слѣдуетъ, что ежели бы неподвижная звѣзда имѣла въ 1 секунду видимой поперешникъ, то подлинной ея поперешникъ былъ бы больше, нежели разстояніе земли отъ солнца (1700). Но видимый поперешникъ неподвижныхъ звѣздъ не будетъ ни въ $\frac{1}{4}$ секунды, потому что звѣзда затмѣваема бываетъ луною меньше, нежели въ $\frac{1}{2}$ секунды, а луна перебѣгаетъ не болѣе 1 й секунды градуса въ 2 секунды времени (1881). Съ другой стороны, неподвижныя звѣзды конечно гораздо далѣе отстоятъ, нежели какъ мы сказали (1700): изъ чего мы должны заключить, что они конечно весьма велики; и вѣроятно, что каждая изъ нихъ есть солнце, которое освѣщаетъ другія планеты.

1703. Ибо круглая частица неба, которую скрываетъ отъ насъ луна въ ея среднихъ разстояніяхъ (1871), тѣмъ больше, чѣмъ звѣздное небо далѣе, когда видимый поперешникъ луны въ 31′, 31″. И такъ ежели положимъ, что два луча

со,

GO, IO, (*фиг.* 278) проходятъ возлѣ краевъ луны N и доходятъ до глаза наблюдателя O, то явствуетъ, что ежели звѣздное небо hFz, то луна закрываетъ отъ насъ часть круглую неба, коея поперешникъ есть EF; но ежели небо звѣздное HIZ, то часть круглая, закрытая луною N, имѣетъ діаметръ GI, гораздо больше EF; слѣдовательно и проч. Но ежели положить отдаленіе неподвижныхъ звѣздъ не больше вышесказаннаго (1700): то сія часть круглая неба, закрытая луною, будетъ въ 65,760,537,832 мили въ діаметрѣ. Въ семъ пространствѣ могли бы поставлены быть 2467 системъ, подобныхъ нашей, которая имѣетъ больше 1300 милiоновъ миль въ поперешникѣ; но луна еще закрываетъ отъ насъ большее число звѣздъ. И такъ не трудно повѣрить, что каждая изъ сихъ звѣздъ есть солнце, вокругъ котораго движутся планеты, и что довольно есть мѣста, чтобы симъ планетамъ не окружать двухъ солнцевъ своими обращеніями.

1704. Изъ сказаннаго теперь нами легко удостовѣриться въ томъ, что мы выше показали (1691), то есть, что ежели бы звѣзды совершали свое теченіе вкругъ

земли

земли въ 23 часа 56′, 4″, какъ, кажется, совершаютъ, то надлежало бы, въ разсужденіи ихъ великаго разстоянія, тѣмъ, которые ближе къ экватору, пробѣгать больше 500 миліоновъ миль въ секунду времени. Ибо ежели окружность звѣзднаго неба (1701) раздѣлить на 86,164, число секундъ, въ которыя, кажется, звѣзды совершаютъ свое суточное теченіе, то частное число будетъ 523,061,768 миль.

1705. Наконецъ отдаленіе звѣздъ, предположенное нами (1770), а мы предположили оное конечно гораздо меньшимъ, сіе, говорю, отдаленіе есть таково, что тѣло, которое полетѣло бы отъ звѣзды на землю съ равномѣрною скоростію, по 200 тоазовъ на секунду, употребило бы на сей путь болѣе 2,593,614 лѣтъ. Свѣтъ, которой разпространяется съ превеликою скоростію, потому что не болѣе, какъ въ 8 минутъ, доходитъ отъ солнца къ землѣ (1180), употребилъ бы 3 года на перехожденіе отъ звѣзды до насъ. И такъ когда бы благоугодно было Творцу Натуры сотворить новую звѣзду въ сосѣдствѣ извѣстныхъ намъ, то мы бы увидѣли ее не прежде, какъ черезъ 3 года послѣ ея сотворенія.

1706. Сколь же мала должна быть обитаемая нами земля въ пространствѣ толь неизмѣримомъ! Въ предположенномъ нами поперешникѣ звѣзднаго неба (1701), поперешникъ земли, которой имѣетъ 2865 миль, будетъ содержаться 5,005,293,656 кратъ, или больше, нежели въ 5000 милiоновъ кратъ. Ежели представить систему тѣлъ небесныхъ въ пропорцiяхъ величинъ и разстоянiй; то, представя землю шарикомъ, имѣющимъ поперешникъ въ 3 линiи, надлежитъ, по сей пропорцiи, звѣздной сферѣ дать поперешникъ болѣе 7612 миль. И такъ земля во Вселенной, по большой мѣрѣ, есть то, что шарикъ, имѣющiй въ поперешникѣ 3 линiй, плавающiй въ сферѣ, имѣющей дiаметръ больше 7612 миль, то есть, въ сферѣ, которая больше земли въ $18\frac{2}{3}$ разъ. А мы, которые такъ малы на землѣ толь малой, не должны ли уничижиться? Но должно насъ возгордить то, что, при такой нашей малости, можемъ измѣрять пространства толь великiя. Ежели тѣло мало, то духъ великъ.

Система Коперникова.

1707. *Коперникъ*, около 1530 года, чтобы поправить неудобства системъ, до него выдуманныхъ, сперва началъ допускать дневное движеніе земли, или ея обращеніе около оси: чрезъ сіе сдѣлались безполезными тѣ ужасныя скорости въ движеніяхъ тѣлъ небесныхъ, о которыхъ выше мы говорили (1691), и система сдѣлалась гораздо простѣе. Допустивъ сіе движеніе, легко допустить было второе движеніе земли въ эклиптикѣ. Сіе изъясняетъ весьма легко явленіе стояній (1850) и отступленій планетъ (1844), которыя отступленія суть только кажущіяся, когда допущено сіе движеніе земли; и которыя суть непонятныя странности въ каждой планетѣ, когда предполагать землю неподвижною. По мнѣнію *Коперника* солнце S (*фиг.* 276) находится въ центрѣ планетной нашей системы. Главныя планеты обращаются вкругъ онаго въ слѣдующемъ порядкѣ: Меркурій ☿, Венера ♀, Земля ♁, Марсъ ♂, Юпитеръ ♃, Сатурнъ ♄, Уранъ ♅, въ разстояніяхъ отъ солнца, которыя суть почти соразмѣрны слѣдующимъ числамъ 4, 7, 10, 15, 52, 95, 191. Сверьхъ сего около Земли ♁ обращает-

ся Луна ☾ въ орбитѣ, которая носится съ Землею въ годичномъ ея движенiи около солнца. Равнымъ образомъ около Юпитера ♃, Сатурна ♄, Урана ♅, обращаются 4 спутника перваго, 7 спутниковъ втораго, и 2 спутника третьяго. Все сiе ограничивается небомъ неподвижныхъ звѣздъ.

Тихобрагова Система.

1708. Хотя явленiя небесныя весьма легко изъясняются въ системѣ *Коперника*, хотя наблюденiя и умствованiе равно съ оной согласуютъ, однако нашелся въ его время одинъ весьма искусной Астрономъ, которой не захотѣлъ согласиться на неоспоримость его открытiй. *Тихобраге*, обманутый худо понимаемымъ опытомъ (*), а можетъ быть

(*) Сей опытъ состоитъ въ томъ, что камень, брошенный съ башни, падаетъ при основанiи башни; чему не должно бы быть, по мнѣнiю *Тихобраге*, когда бы земля была въ движенiи. *Тихобраге* не размыслилъ, что земля въ семъ случаѣ есть тоже, что плывущiй корабль: камень, брошенный съ вершины мачты его, упадаетъ при основанiи оной, только бы скорость его ни умножаема была, ни уменьшаема. Сей опытъ, худо въ тогдашнее время изъясняемый, былъ причиною, или предлогомъ, не допустившимъ *Тихобраге* согласиться на систему *Коперника*.

быть еще болѣе желаніемъ сдѣлать свою систему, составилъ оную, которая средину держитъ между *Птоломеевой* и *Коперниковой*. И такъ онъ предположилъ, что земля въ покоѣ, а прочія планеты, обращаяся вкругъ солнца, обращаются съ нимъ около земли въ 24 часа. Систему свою выдалъ онъ къ концу шестагонадесять столѣтія. Землю ♁ (*фиг.* 277) поставилъ онъ неподвижною въ центрѣ, а вкругъ нея движущимися луну, ☾ солнце и звѣзды неподвижныя; прочія же планеты, то есть Меркурія ☿, Венеру ♀, Марса ♂, Юпитера ♃ и Сатурна ♄ движущимися вкругъ солнца въ орбитахъ, носящихся съ нимъ въ обращеніи его вкругъ земли. Какъ система *Тихобрага* требуетъ такой же быстроты движенія, какой требуютъ системы *Птоломеева* и *Египтянъ*, то и ее не лучше можно принять.

1709. Почему *Лонгомонтанъ*, славный Астрономъ, которой жилъ десять лѣтъ у *Тихобраге* въ Уранибургѣ, не могъ рѣшиться принять полную систему сего послѣдняго: онъ допустилъ дневное движеніе земли, или движеніе около оси, для избѣжанія того, чтобы не быть принуждену дать всей машинѣ небесной сію не-

 по-

понятную скорость дневнаго движенія, которая по напряженію силы центробѣжной (177 и 180) разбросала бы скоро звѣзды и планеты, развѣ предположить небо твердымъ, какъ то предполагали древніе.

1710. Хотя меньше затрудненій можно предлагать противу мнѣнія *Лонгомонтана*, нежели противу *Тихобраге*, однако нынѣ доказано такъ же ясно движеніе земли годичное, какъ и дневное. И такъ система Коперникова, поправленная *Кеплеромъ* и *Галилеемъ*, остается истинною во всѣхъ своихъ частяхъ. Сей и мы намѣрены слѣдовать.

О Явленіяхъ небесныхъ по системѣ Коперниковой.

1711. Два рода есть свѣтилъ. Однѣ свѣтящіяся сами собою, блистающія во всѣ стороны и освѣщающія все окружающее ихъ до нѣкотораго разстоянія. Таковы суть солнце и звѣзды, называемыя *неподвижными*. Другія, будучи тѣла темныя, какъ земля, нами обитаемая, становятся свѣтлыми токмо отъ заемнаго свѣта, отражая свѣтъ, приходящій къ нимъ отъ свѣтила, самаго собою свѣтящагося. Таковы суть планеты главныя, спутники ихъ, и кометы.

О звѣздахъ неподвижныхъ.

1712. Весьма естественно думать, что ученіе Астрономіи долженствовало начато быть познаніемъ неподвижныхъ звѣздъ; ибо онѣ суть какъ бы неподвижныя точки, служившія намъ къ измѣренію движеній звѣздъ среднихъ.

1713. Звѣзды неподвижныя суть тѣла, сами собою свѣтящіяся, которыя не перемѣняютъ своего положенія, относительно другъ къ другу, и которыя находятся отъ земли въ толь великомъ разстояніи, что никогда не можно было онаго вымѣрять, ниже чрезъ приближеніе (1700).

1714. Звѣзды названы *неподвижными*, не по тому только, что не перемѣняютъ положенія своего, относительно другъ къ другу, но еще и по тому, что не знаемъ никакого ихъ движенія дѣйствительнаго, хотя и примѣчаются въ нихъ многія движенія кажущіяся, какъ то вскорѣ сказано будетъ (1729). Ежели и имѣютъ оное, то не иное, какъ круговое около ихъ центра, какъ многіе изъ новѣйшихъ Астрономовъ оное имъ и приписываютъ.

1715. Не все звѣзды кажутся намъ одинакой величины, по тому ли, что онѣ въ самомъ дѣлѣ разную имѣютъ величину, или что таковыми кажутся отъ того, что находятся въ разныхъ отъ насъ разстояніяхъ. Весьма вѣроятно, что сіи двѣ причины даютъ намъ видѣть ихъ въ разныхъ величинахъ; то есть, что онѣ находятся въ разстояніяхъ, однѣ въ большихъ, другія въ меньшихъ, и что не всѣ онѣ равной величины. Какъ бы то ни было, Астрономы раздѣляютъ неподвижныя звѣзды на шесть классовъ, относительно къ ихъ величинѣ; потому что простымъ глазомъ примѣчаются онѣ шести разныхъ величинъ, кромѣ нѣкоторыхъ маленькихъ бѣлыхъ пятнышекъ, которыя называются *туманными звѣздами*, и кромѣ полосы, или какъ бы перепояски молочнаго цвѣта, которая для сей причины названа *млечнымъ путемъ*.

1716. Звѣзды кажутся намъ прикрѣпленными къ голубому или лазоревому своду. Сей лазоревый цвѣтъ произходитъ, какъ бы то подумать кто могъ, не отъ самаго неба: ибо пространство между звѣздами, не представляя нашему взору никакого тѣла, ни освѣщеннаго, ни освѣщающаго,

щаго, должно бы намъ казаться совершенно чернымъ, какъ то случается, когда мы смотримъ въ отверстіе весьма глубокое, изъ котораго не выходитъ свѣта. И такъ сей цвѣтъ произходитъ отъ другой причины, которая есть слѣдующая. Мы видимъ не небо, но нашу атмосферу: ибо свѣтъ, каковъ онъ до насъ доходитъ отъ звѣздъ, составленъ изъ лучей разныхъ цвѣтовъ (1374); всѣ сіи лучи идутъ отъ звѣздъ къ землѣ, и потомъ отъ земли отражаются и погружаются въ атмосферу, устремляяся къ небу. Но изъ сихъ лучей, одни другихъ слабѣе и отразительнѣе (1411); слабѣйшіе же суть голубые и фіолетовые. Какъ атмосфера, составленная изъ воздуха и паровъ (954), облежащая землю со всѣхъ сторонъ (953), имѣетъ извѣстную толстоту (963), то сильнѣйшіе только лучи, какъ то красные, оранжевые, желтые, и можетъ быть и зеленые могутъ проходить насквозь; голубые же и фіолетовые, весьма слабые для сего, отражаются вторично къ землѣ отъ атмосферы, коея не могутъ проникнуть и кажутъ намъ вогнутую часть ея подъ цвѣтомъ, имъ принадлежащимъ. Какъ фіолетовые лучи весьма слабы, то голубые

дѣлаютъ на наши глаза впечатлѣніе сильнѣйшее, которое даетъ себя чувствовать больше: вотъ для чего мы видимъ небо голубымъ или лазоревымъ. Однакожъ когда небо совершенно ясно, то видимъ его голубо-фіолетовымъ.

1717. Какъ число неподвижныхъ звѣздъ столь велико, что не можно было ихъ разпознавать одну отъ другой, и дать каждой имя особое, какъ оныя даны нашимъ планетамъ: то за способнѣйшее найдено, и для употребленія удобнѣйшимъ, разположить оныя по разнымъ фигурамъ, названнымъ *созвѣздіями*, дабы составить себѣ идею взаимнаго ихъ положенія и съ большею удобностію ихъ узнавать. Симъ созвѣздіямъ даны имена и фигуры разныхъ Особъ славныхъ въ древности, и даже многихъ животныхъ, или другихъ тѣлъ неодушевленныхъ, какъ то инструментовъ, машинъ и проч., которыя по баснямъ почитаются перенесенными съ земли на небо.

1718. *Птоломей* составилъ 48 созвѣздій, изъ коихъ 12 находятся около эклиптики, 21 въ сѣверной части неба, а 15 въ южной его части.

1719. Созвѣздія, окружающія эклиптику, и наполняющія сей поясъ неба, которой называется *Зодіакомъ*, суть:

Овенъ	♈	Вѣсы	♎
Телецъ	♉	Скорпіонъ	♏
Близнецы	♊	Стрѣлецъ	♐
Ракъ	♋	Козерогъ	♑
Левъ	♌	Водолей	♒
Дѣва	♍	Рыбы	♓

1720. По раздѣленіи эклиптики на 12 частей равныхъ, изъ которыхъ каждая въ 30 градусовъ, назначенъ каждому отдѣленію знакъ, и дано ему и соблюдено имя того созвѣздія, которое тогда въ ономъ встрѣчалось. Первый изъ сихъ знаковъ начинается всегда отъ сей точки пресѣченія эклиптики съ экваторомъ, которой солнце отвѣчаетъ въ равноденствіе весеннее.

1721. 21 Созвѣздіе, составленныя *Птоломеемъ* въ сѣверной части неба, суть:

Малая медвѣдица.	Сѣверный вѣнецъ.
Большая медвѣдица.	Геркулесъ.
Драконъ.	Лира.
Цефей.	Птица или Лебедь.
Волопасъ.	Кассіопея.
	Персей.

Воз-

Возничей. Змieносецъ, Офiункъ. Змiй. Стрѣла. Орелъ. Дельфинъ. Малой конь. Пегасъ. Андромеда. Треугольникъ.

1722. Къ симъ 21 созвѣздiямъ сѣверной части, *Тихобраге* прибавилъ 2 другiя, а именно: *волосы Береницы*, въ которомъ содержатся звѣзды необразныя, кои находятся близь хвоста львова; и *Антиноуса*, которое состоитъ изъ звѣздъ, находящихся близь орла.

1723. 15 Созвѣздiй, составленныхъ *Птоломеемъ* въ южной части неба, суть:

Китъ. Орiонъ. Рѣка Эриданъ. Заяцъ. Большой песъ. Малой песъ. Корабль. Гидра. Чаша. Воронъ. Центавръ. Волкъ. Жертвенникъ. Южный вѣнецъ. Южная рыба.

1724. Звѣзды, которыя не могли быть включены въ сiи созвѣздiя, названы *необраз-*

разными. Въ 1679 году *Августинъ Ройеръ*, издавъ въ свѣтъ небесныя Карты, составилъ изъ сихъ необразныхъ звѣздъ 11 новыхъ созвѣздій, изъ которыхъ 5 на сѣверной части неба, а 6 на южной части.

На сѣверѣ находящіяся 5 суть:

Гирафъ.
Рѣка Іорданъ.
Рѣка Тигръ.
Скипетръ.
Цвѣтокъ лилеи.

На югѣ находящіяся 6 суть:

Голубь.
Единорогъ.
Крестъ.
Большое облако.
Малое облако.
Рамбоидъ.

1725. *Гевелій* составилъ также новыя созвѣздія, какъ то можно видѣть въ его сочиненіи, подъ названіемъ: *Firmamentum Sobieskianum*, изданномъ въ 1690 году съ Картами небесными. Сихъ созвѣздій имена суть:

Моноцеросъ.
Камелеопардъ.
Секстантъ Ураніи.
Гончіе псы.
Малый левъ.
Рысь.
Лисица съ Гусемъ.
Щитъ Собіесскаго.
Ящерица.
Малый треугольникъ.
Церберъ.

Но

Но нѣкоторыя изъ сихъ созвѣздій отвѣтствуютъ созвѣздіямъ *Ройера*, какъ на примѣръ: Камелеопардъ гирафу; гончіе псы рѣкѣ Іордану; лисица съ гусемъ рѣкѣ Тигру; ящерица Скипетру; моноцеросъ единорогу.

1726. Мореплаваніе доставило Астрономамъ новѣйшимъ средства наблюдать съ большею точностію полусферу южную, коея многія звѣзды никогда не появляются на нашемъ горизонтѣ. И такъ прибавлено къ извѣстнымъ уже созвѣздіямъ еще 12 слѣдующихъ, которыя описаны *Іоанномъ Байеромъ*:

Павлинъ.	Туканъ.
Журавль.	Фениксъ.
Дорадъ.	Муха.
Летучая рыба.	Райская птица.
Водяный змій.	Треугольникъ южный.
Хамелеонъ.	Индіанецъ.

1727. Не взирая на сіи прибавленія, оставались еще на сей полусферѣ великія пустоты и великое число необразныхъ звѣздъ, изъ которыхъ Аббатъ *Де ла Калль*, весьма ученый и трудолюбивый Астрономъ, кото-

котораго смерть весьма скоро у насъ похитила, составилъ 14 новыхъ созвѣздій, которыя онъ посвятилъ Художествамъ, давъ имъ фигуры и имена главныхъ инструментовъ. Здѣсь предлагается списокъ онымъ, по порядку ихъ восхожденія прямаго, и какъ онъ предложилъ оныя самъ въ *Mem. de l'Acad. des. scien.* 1752 года, стран. 588.

Приборъ Скулпторовъ.	Пневматическая машина.
Химическая печь.	Октантъ.
Часы.	Циркуль.
Ромбоидальная сѣточка.	Угольникъ и линѣйка.
Грабштикъ.	Телескопъ.
Приборъ Живописца.	Микроскопъ.
Компасъ.	Гора столовая.

1728. *Іоаннъ Байеръ*, Нѣмецъ, о которомъ выше говорено, сдѣлалъ великую услугу Астрономамъ, и вообще имѣющимъ нужду знать хорошо звѣздное небо, издавъ въ свѣтъ небесныя Карты, въ которыхъ звѣзды каждаго созвѣздія означены каждая буквою алфавита Греческаго, или Латинскаго; что было принято всѣми

Астро-

Астрономами, которые послѣ него были. Для означенія той или другой звѣзды, того или другаго созвѣздія, вмѣсто описанія, довольно сказать: звѣзда δ, или η, или α такого-то созвѣздія, и тотчасъ извѣстно, о какой звѣздѣ рѣчь идетъ.

1729. Въ неподвижныхъ звѣздахъ примѣчается шесть родовъ движеній, изъ которыхъ нѣтъ ни одного истиннаго, а всѣ только кажущіяся.

1730. 1 е. Движеніе ихъ суточное, по которому кажется, что всѣ неподвижныя звѣзды дѣлаютъ обращеніе, отъ востока на западъ, около полюсовъ экватора небеснаго въ 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды. Сіе движеніе есть кажущееся отъ ежедневнаго кругообращенія земли около ея оси (1817), которое совершается въ то же время и бываетъ отъ запада къ востоку.

1731. 2 е. Движеніе ихъ годичное, по которому всѣ неподвижныя звѣзды, кажется, обходятъ кругъ съ востока на западъ, около полюсовъ экватора небеснаго, въ продолженіе времени 365 дней, 6 часовъ, 9 минутъ, 10 секундъ, 30 терцій. Сіе называется *годомъ звѣзднымъ*, который

есть продолженіе года солнечнаго, относительно къ звѣздамъ неподвижнымъ, то есть, время, которое протекаетъ отъ того мгновенія, когда солнце въ соединеніи со звѣздою, до того, когда оно придетъ опять въ соединеніе съ тою же звѣздою, по совершеніи цѣлаго обращенія (1804). По сему движенію, звѣзды предшествуютъ солнцу всякой день на малое количество, такъ что ежели сего дня звѣзда проходитъ чрезъ меридіанъ въ то же время, какъ и солнце, то она завтра пройдетъ, почти 3 минутами, 56 секундами ранѣе; и такъ далѣе каждый день, пока сія звѣзда вновь придетъ въ соединеніе съ солнцемъ, послѣ цѣлаго обращенія. Видимость сего движенія причиняется годичнымъ кругообращеніемъ земли вкругъ солнца, которое дѣлается съ западу на востокъ (1801), и по которому солнце, кажется, подвигается по эклиптикѣ въ ту же сторону по 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 терцій градуса на день.

1732. 3е. Движеніе, по которому долгота всѣхъ неподвижныхъ звѣздъ (1947) увеличивается въ каждой годъ на 50 секундъ и около 20 терцій градуса; которое движеніе кажется происходитъ съ западу на вос-

востокѣ около полюсовѣ эклиптики, и котораго обращеніе цѣлое совершается вѣ теченіе почти 25,748 лѣтѣ. Сія перемѣна, примѣченная вѣ долготѣ звѣздѣ, называется *предвареніемѣ* или *ускореніемѣ равноденствій* (1949.) Сего кажущагося движенія причиною есть подлинное отступленіе точекѣ равноденственныхѣ, которыя движутся сѣ востока на западѣ, и отступаютѣ каждой годѣ на 50 секундѣ и около 20 терцій градуса; а слѣдовательно и долготы звѣздѣ увеличиваются на такое же количество. Сіе отступленіе равноденственныхѣ точекѣ происходитѣ отѣ того, что полюсы земли обращаются сѣ востока на западѣ около полюсовѣ эклиптики вѣ кругѣ, имѣющемѣ почти 47 градусовѣ вѣ поперешникѣ. Астрономы увѣряютѣ, что сіе обращеніе полюсовѣ земли происходитѣ отѣ притяженія солнца и луны дѣйствующаго на кольцеобразную часть сфероиды земли возвышенной у экватора.

1733. 4е. Всеобщая перемѣна широты (1793), примѣченная вѣ неподвижныхѣ звѣздахѣ, то есть перемѣна разстоянія ихѣ отѣ эклиптики. Сіе кажущееся движеніе причиняется отѣ разнаго наклоненія эклиптики (1739). Причина сей

сей разности, которая весьма мала, кажется еще не довольно извѣстна: ибо *Деландомъ* вычислена она почти въ 1 минуту, 28 секундъ на столѣтіе, а *Делакаллемъ* только въ 44 секунды. Разность сія не отъ того ли произходитъ, что полюсы земли, оборачиваясь около полюсовъ эклиптики (1732), не въ совершенномъ кругѣ оборачиваются? ибо, какъ сіе круговое движеніе производится притяженіемъ солнца и луны, то весьма вѣроятно, что сіе привлеченіе не всегда бываетъ одинаково сильно. Я предлагаю сію мысль только за догадку. Качаніе или колебаніе (1739) также причиняетъ разность въ наклоненіи эклиптики, но періодичнымъ образомъ.

1734. 5е. Движеніе, которымъ неподвижныя звѣзды, кажется, описываютъ въ годъ эллипсисы въ 40 секундъ въ поперешникѣ, и центромъ имѣютъ подлинную точку, въ которой находится каждая звѣзда. Кажущееся сіе движеніе причиняется движеніемъ свѣта совокупно съ годичнымъ движеніемъ земли; и сіе называется *отступленіемъ*. Сіе кажущееся движеніе звѣздъ открыто, около 1728 года, *Брадлеемъ*, которой тогда же сыскалъ и подлинную его причину. Естьли

бы земля была неподвижна, то мы бы видѣли звѣзды всегда въ той же точкѣ неба; но между тѣмъ, какъ лучь свѣта отъ звѣзды доходитъ до насъ, земля подвигается въ своей орбитѣ; и какъ мы видимъ всегда предметы въ прямой линѣи на концѣ луча, которымъ донесено до глаза нашего изображенiе оныхъ, и въ такомъ направленiи, въ какомъ находится сей лучь, доходя до нашего глаза; то слѣдовательно звѣзда должна казаться подвинувшеюся на столько, на сколько Наблюдатель, находящiйся на поверхности земли, и несомый съ нею въ ея годищномъ движенiи, подвинется въ то время, въ которое лучь свѣта доходитъ до него. Лучь же свѣта около 16 минутъ употребляетъ на перебѣжанiе поперешника орбиты земной (1180); а въ сiе время земля пробѣгаетъ около 40 секундъ градуса въ своей орбитѣ. И такъ звѣзда, находящаяся въ эклиптикѣ, должна казаться подвинувшеюся далѣе на 40 секундъ, когда она въ противустоянiи съ солнцемъ, какъ она не кажется послѣ сего черезъ шесть мѣсяцовъ, когда она въ соединенiи: ибо въ семъ послѣднемъ случаѣ она болѣе отдалена отъ земли на цѣлой поперешникъ

земной

земной орбиты. Сіе въ самой вещи сходно и съ наблюденіемъ. А какъ земля обходитъ орбиту эллиптическую, то звѣзда должна казаться описывающею такую же кривую линѣю. (Смотри *l'Astronomie de M. de la Lande*, *pag.* 1055 *& suiv*)

1735. Никакого отступленія не бываетъ въ широту для звѣздъ, находящихся въ эклиптикѣ: и такъ оное должно быть все въ плоскости эклиптики. Изъ сего слѣдуетъ, что эллипсисы, которые, кажется, описываемы бываютъ звѣздами, имѣютъ малую свою ось тѣмъ больше, чѣмъ звѣзда ближе къ полюсу эклиптики. Что въ самомъ дѣлѣ и бываетъ; ибо самое большее отдаленіе отъ подлиннаго мѣста, къ сѣверу или къ югу, есть почти, какъ синусъ широты звѣзды каждой. Изъ чего слѣдуетъ, что отступленіе въ широту всегда уменьшается, приближаяся къ эклиптикѣ отъ полюса эклиптики; потому что звѣзда, находящаяся въ эклиптикѣ, не имѣетъ отступленія въ широту, а звѣзда, которая бы находилась въ полюсѣ эклиптики, имѣла бы самое большое возможное отступленіе въ широту. То же самое бываетъ при отступленіи въ склоненіи; оное уменьшается въ удаленіи отъ полюсовъ міра къ экватору.

1736. Поелику отступленіе вЪ широту иногда уничтожается, а отступленіе вЪ долготу никогда не уничтожается: то отступленіе вЪ долготу должно быть всегда больше, нежели отступленіе вЪ широту; и такЪ отступленіе вЪ долготу должно составить большую ось, а отступленіе вЪ широту должно составить малую ось эллипсисовЪ отступленія. Сія большая ось, слѢдовательно, должна быть всегда параллельна кЪ эклиптикѢ, а малая ось кЪ оной всегда перпендикулярна.

1737. 6е. Движеніе на 9 секундЪ, примѢченное вЪ неподвижныхЪ звѢздахЪ, кажущееся, говорятЪ, по причинѢ подлиннаго движенія полюса экватора земнаго, которой описываетЪ, отступательнымЪ движеніемЪ, или сЪ востоку на западЪ, кругЪ, коего центрЪ есть среднее мѢсто полюса, и который имѢетЪ 18 секундЪ вЪ діаметрѢ. Сіе движеніе есть то, что называется *каченіемЪ*; и увѢряютЪ, что оное происходитЪ отЪ дѢйствія притяженія луны на сфероиду земли. ВЪ самомЪ дѢлѢ періодЪ его отвѢчаетЪ точно періоду узловЪ луны (1886), то есть, что оный вЪ 18 лѢтЪ и около 8 мѢсяцовЪ. Сіе

кажу-

кажущееся движеніе въ звѣздахъ неподвижныхъ открыто *Брадлеемъ*: а Г. *Машенъ*, славный Геометръ Аглинскій, для объясненія онаго, употребилъ слѣдующее предположеніе. Пусть будетъ E (*фиг.* 279) полюсъ эклиптики; P среднее мѣсто полюса экватора, которой отдаленъ отъ полюса E эклиптики около $23\frac{1}{2}$ градусовъ; FG Колюръ поворотовъ солнца; HI колюръ равноденствій. Изъ точки P, какъ изъ центра, пусть описанъ будетъ малой кругъ ABCD, котораго полупоперешникъ PB въ 9 секундъ, и котораго окружность обходима бываетъ истиннымъ полюсомъ экватора во столько же времени, во сколько узлы луны совершаютъ свое обращеніе, и притомъ движеніемъ отступательнымъ и соотвѣтственнымъ движенію узловъ луны. Положимъ, что истинный полюсъ экватора находится въ A, на колюрѣ FG солнечныхъ поворотовъ со стороны Рака ♋, когда восходящій узелъ луны находится противу первой точки Овна ♈, въ равноденствіи весеннемъ на колюрѣ HI равноденствій; и что онъ движется изъ A къ B такъ же, какъ и узелъ, такъ что онъ находится въ B на колюрѣ HI равноденствій, когда узелъ луны въ первой точкѣ козерога ♑ на колюрѣ

FG солнечнаго поворота: вѣ C, на колюрѣ FG солнечнаго поворота, когда узелѣ луны вѣ первой точкѣ Вѣсовѣ ♎, на колюрѣ HI равноденствій: вѣ D, на колюрѣ HI равноденствій, когда узелѣ луны вѣ первой точкѣ Рака ♋, на колюрѣ FG солнечнаго поворота; такѣ чтобы истинное мѣсто полюса экватора всегда находилось подвинутымѣ за три знака, далѣе вѣ кругѣ ABCD, нежели мѣсто узла луны.

1738. Поелику полюсѣ экватора отступаетѣ назадѣ изѣ A вѣ B, то онѣ долженѣ приближиться кѣ звѣздамѣ, находящимся вѣ колюрѣ HI равноденствій: такѣ что ускореніе равноденствій (1804) покажется большимѣ, причиняя вѣ звѣздахѣ, находящихся на колюрѣ HI равноденствій, кажущуюся перемѣну склоненія на 9 секундѣ гораздо большею, нежели какѣ бы должно ей быть, и сіе вѣ теченіе 4 лѣтѣ и почти 8 мѣсяцовѣ, вѣ которое время перейдетѣ узелѣ отѣ первой точки Овна ♈ кѣ первой точкѣ Козерога ♑, а полусѣ экватора отѣ A до B. Вѣ сіе же время полусѣ экватора будетѣ казаться приблизившимся кѣ звѣздамѣ, которыя находятся у солнечнаго поворота зимняго G. Таковы суть дѣйствительно

но обстоятельства, которыя *Брадлей* примѣтилъ.

1739. Одно изъ главнѣйшихъ дѣйствій качанія, которое всего удобнѣе замѣтить, есть перемѣненіе наклоненности эклиптики (1733): сей уголъ увеличивается на 9 секундъ, когда полусъ экватора въ A, а восходящій узелъ луны въ первой точкѣ Овна ♈; уменьшается онъ на 9 секундъ, когда полусъ экватора въ C; а узелъ луны въ первой точкѣ Вѣсовъ ♎, такъ что, въ семъ последнемъ случаѣ, уголъ составляемый эклиптикою и экваторомъ долженъ быть 18 секундами, меньше, нежели въ первомъ. Ибо разстояніе EC, которое бываетъ въ семъ послѣднемъ случаѣ между полюсомъ E эклиптики и полюсомъ C экватора, есть меньше, нежели разстояніе EA, находящееся между сими двумя полюсами въ первомъ случаѣ, на количество AC, которое есть цѣльное качаніе въ 18 секундъ.

О Солнцѣ.

1740. Поелику мы почитаемъ неподвижныя звѣзды за солнца (1702), то должны наше солнце почитать за неподвижную звѣзду, и еще за одну изъ самыхъ ма-

малыхъ, но коея поперешникъ кажется намъ гораздо болѣе поперешника прочихъ звѣздъ, потому что она несравненно ближе къ намъ.

1741. Почти всѣ нынѣ думаютъ, что солнце составлено изъ матеріи теплотворной и изъ свѣта, которыя Физиками почитаются за одно, но въ измѣненномъ состояніи (1175). Сіе мнѣніе вѣроятно потому, что солнце грѣетъ и свѣтитъ, въ чемъ состоятъ два главныя свойства матеріи теплотворной и свѣта.

1742. Что бы ни было солнце, но то вѣрно, что изъ всѣхъ тѣлъ небесныхъ оно наиболѣе возбуждаетъ наше вниманіе. Оно есть главный источникъ теплоты оживляющей, и свѣта, освѣщающаго нашъ міръ; оно составляетъ дни, годовыя времена и годы; оно оживляетъ все растущее на земли, и теплота его необходимо нужна къ нашему сохраненію. Дѣйствіе его разпространяется вкругъ его на знатныя разстоянія; оно есть центръ сферы дѣятельности, которую сферу можно почитать составленною изъ безчисленнаго множества лучей разходящихся, вытекающихъ изъ всѣхъ точекъ поверьхно-

сти

сти его. И такъ свѣтитъ ли, грѣетъ ли солнце, дѣйствіе его на тѣла, оное пріемлющія, тѣмъ бываетъ большее, чѣмъ оныя къ нему ближе; и сіе его дѣйствіе даетъ себя чувствовать тѣламъ въ обратномъ содержаніи квадрата разстоянія (1193). Почему и думаютъ, что наша вода всегда бы кипѣла въ *Меркуріи*, а была бы всегда мерзлая въ *Сатурнѣ*, тѣмъ паче въ *Уранѣ*.

1743. Солнце почти сферично; однакожъ намъ кажется кругомъ плоскимъ. Сіе происходитъ отъ того, что какъ всѣ точки его поверхности видятся намъ равно освѣщенными, то ничто не даетъ намъ чувствовать, что части среднія больше выдались къ намъ, нежели крайнія (1211), хотя въ самой вещи онѣ ближе къ намъ больше, нежели на 160000 миль Фр. (1751). Сія единообразность свѣта есть причиною, что полукруговыя линѣи, составляющія переднюю его выпуклость, начертаваются на днѣ нашихъ глазъ, какъ прямыя линѣи. То же можно сказать и о полной лунѣ и о прочихъ планетахъ, на которыя смотримъ въ телескопъ, которыя кажутся намъ плоскими, хотя въ самой вещи суть сферичныя, или почти сферичныя.

1744. На кругѣ солнца примѣчены пятна; оныя усмотрѣны въ 1611 году *Шейнеромъ*, Іезуитомъ, или *Галилеемъ*, которой оспоривалъ у него сіе открытіе. Потомъ примѣчено, что сіи пятна имѣютъ движеніе, которое, видимо будучи съ земли, дѣлается отъ востока на западъ; но ежели оное принимать какъ бы видимое изъ центра солнца, то оное происходитъ отъ запада къ востоку, какъ почти и всѣ собственныя движенія небесныхъ тѣлъ. Сіи пятна, перешедъ отъ восточнаго края солнца къ западному его краю, изчезаютъ для насъ на нѣкоторое время; послѣ опять появляются отъ восточнаго края и опять идутъ тѣмъ же путемъ. Какъ замѣчено, 1е. что сіи пятна остаются закрытыми для насъ на время, почти равное продолженію ихъ видимости; 2е. что то же пятно кажется всегда у́же къ краямъ свѣтила, нежели когда оно подвигается къ срединѣ; то не безъ основанія заключаютъ, что оныя пятна плоски и соединены съ самою поверхностію солнца.

1745. Сіи наблюденія и сіи заключенія показали намъ, что солнце, которое почиталось неподвижнымъ въ центрѣ планетной

нетной нашей системы, обращается около своей оси; и что сіе обращеніе совершается, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ, въ теченіе 25 дней, 14 часовъ, 8 минутъ; такъ что, по протяженію окружности его (1821), каждая точка экватора его пробѣгаетъ около $1048\frac{2}{3}$ тоазовъ въ секунду времени.

1746. Также замѣчено, что путь сихъ пятенъ, на кругѣ солнечномъ, не всегда прямая линѣя; чему должно бы быть, естьли бы экваторъ солнца былъ на плоскости эклиптики; потому что центры солнца и земли никогда не выходятъ изъ сея плоскости (1793). Но линѣя, которую, кажется, описываютъ пятна, часто бываетъ эллипсисъ, котораго выпуклость иногда обращена къ сѣверу, иногда въ югу. Изъ чего сдѣлано правильное заключеніе, что экваторъ солнца наклоненъ къ эклиптикѣ, и сіе наклоненіе найдено въ 7 градусовъ, 30 минутъ.

1747. Экваторъ солнечный также наклоненъ къ экватору земному на 27 градусовъ, 10 минутъ; и разрѣзываетъ оной въ 15 градусахъ, 26 минутахъ отъ точки равноденственной.

1748.

1748. Узелъ экватора солнечнаго, то есть точка, въ которой онъ пересѣкаетъ эклиптику, находится на два знака 10 градусовъ, то есть, въ 10 градусѣ Близнецовъ.

1749. Мы скоро увидимъ (1760), что планеты, обращающіяся вкругъ солнца (1707), движутся не въ кругахъ, но въ эллипсисахъ, которыхъ одинъ изъ фокусовъ занятъ солнцемъ; изъ чего слѣдуетъ, что солнце бываетъ иногда больше, иногда меньше удалено отъ сихъ планетъ; точка его, самая дальняя отъ земли, называется его *Апогеемъ*; а точка его, самая близкая къ оной, называется его *Перигеемъ*; есть двѣ точки среднія, которыя называются *средними* его *разстояніями*.

1750. Ежели положить, что среднее разстояніе солнца отъ земли во 100000 частей, а эксцентрицитетъ (1795) орбиты земли, то есть, половинная разность между самымъ большимъ ея разстояніемъ отъ солнца и между самымъ меньшимъ, 1685 сихъ частей (1796): то, солнце въ его апогеѣ (1749), отдалено отъ земли на 101,685 сихъ частей; а въ перигеѣ, отстоитъ отъ земли только на 98,315 тѣхъ же частей.

И

Итакъ самое большое его разстояніе къ самому меньшему содержится почти, какъ 30 къ 29. Истинное разстояніе солнца отъ земли не извѣстно въ совершенной точности. Астрономы, по наблюденіямъ прохожденія Венеры по кругу солнца, бывшихъ 6 Мая 1761 года, и 3 Іюня 1769 года, заключили, что параллаксъ (1692) солнца въ $8\frac{1}{2}$ секундъ; изъ сего выходитъ среднее разстояніе солнца отъ земли въ 34,761,680 миль Фр., (по 2283 тоаза миля); а посему разстояніе солнца будетъ въ апогеѣ 35,347,414 миль, а въ перигеѣ 34,175,946 миль.

1751. Мы видимъ тѣла тѣмъ большими, чѣмъ оныя ближе къ намъ (1208): когдажъ сіе такъ, то видимый поперешникъ солнца долженъ казаться разной величины по большему или меньшему его разстоянію отъ земли. Въ самой вещи, когда смотрѣть на него въ его среднемъ разстояніи отъ земли, то его поперешникъ видимой въ 31′, 57″, 30‴; когда солнце въ своемъ апогеѣ, то въ 31′, 25″; а когда въ своемъ перигеѣ, то въ 32′, 30″. Содержится же оный къ земному поперешнику (1786) почти, какъ 113 къ 1. И

такъ

такѣ его истинной діаметрѣ около 323,155 миль Фр. (вѣ 2283 тоаза каждая миля).

1752. Величины тѣлѣ, сравниваемыхѣ между собою, содержатся какѣ кубы ихѣ поперешниковѣ. И такѣ величина солнца, сравненная сѣ величиною земли, почти какѣ 1,400,0000 кѣ 1; или, ближе кѣ истиннѣ, почти вѣ 1,435,023 кратѣ больше величины земли.

1753. Вычисляемы были плотности тѣлѣ небесныхѣ, по силѣ или напряженію дѣйствованія ихѣ другѣ на друга; и изѣ онаго заключеніе выведено, что плотность солнца кѣ плотности земли содержится, какѣ 25,463 ко 100,000, или почти какѣ 1 кѣ 4.

1754. Умножа величину солнца на его плотность получается количество всея его массы, и оказывается, что оная кѣ массѣ земли содержится почти, какѣ 365,400 кѣ 1.

1755. Мѣсто апогея солнца находится за три знака 8 градусовѣ и около 50 минутѣ, то есть на 8 градусахѣ и почти 50 минутахѣ Рака, вѣ точкѣ неба, вѣ которой оно находится кѣ концу Іюня; а мѣсто перигея его вѣ точкѣ неба, противулежащей на 180 градусовѣ отѣ сея, то

есть

есть за 9 знаковъ 8 градусовъ и около 50 минутъ, или при 8 градусахъ и около 50 минутъ Козерога, въ точкѣ неба, въ которой оно находится къ концу Декабря. И такъ оно ближе къ землѣ зимою, нежели лѣтомъ. Годовое движенiе апогея и перигея солнца почти равно движенiю, причиняющему ускоренiе равноденствiй (1732), то есть, движенiю полюсовъ земли около полюсовъ эклиптики; вѣроятно, что и происходитъ оное отъ той же причины.

1756. Намъ кажется, что солнце каждый день дѣлаетъ цѣлое обращенiе, съ востока на западъ, около земли. Сiе дневное движенiе солнца, равно какъ и неподвижныхъ звѣздъ (1730) и планетъ (1903), не есть истинное; оно происходитъ отъ дневнаго кругообращенiя земли на ея оси, отъ запада на востокъ; которое обращенiе среднее земли (1964) совершается, относительно къ солнцу, въ теченiе 24 часовъ времени средняго (1965).

1757. Кромѣ кажущагося обращенiя ежедневнаго около земли, солнце кажется еще имѣющимъ другое движенiе, которое не болѣе перваго истинно, движенiе по эклиптикѣ. Сiе кажущееся движенiе причиняется

годовымъ обращеніемъ земли около солнца, которое совершается въ 365 дней, 5 часовъ, 48 минутъ, 45 секундъ, 30 терцій, въ которое время кажется намъ, что солнце проходитъ 12 знаковъ Зодіака. Сіе продолженіе времени называется *годомъ солнечнымъ*, которой немного короче звѣзднаго (1731). Среднее кажущееся движеніе (1808) солнца въ эклиптикѣ, на каждой день, есть въ 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 терцій градуса.

О Планетахъ.

1758. Планеты суть темныя тѣла почти сферичныя и почти подобныя землѣ. Они сами по себѣ не свѣтятся; а дѣлаются видными посредствомъ свѣта, которой они пріемлютъ отъ солнца, и къ намъ отражаютъ.

1759. Всѣ планеты обращаются движеніемъ собственнымъ, отъ запада на востокъ, вкругъ солнца, или вкругъ другой планеты, и кажутся намъ перебѣгающими Зодіакъ, изъ котораго никогда не выходятъ; потому что плоскость орбиты, описываемой каждою планетою, мало удаляется отъ плоскости

эклиптики. Всѣ сіи планеты обращаются такимъ образомъ двумя силами: одна, ихъ тяжесть (196 и 197); а другая, понужденіе ихъ по тангенсу той кривой линѣи, которую они описываютъ (177); которое понужденіе получили онѣ съ начала ихъ движенія.

1760. *Кеплеръ* открылъ три главные закона движенія планетъ. Первый изъ сихъ законовъ есть, что *планеты описываютъ эллипсисы, а не круги.* Сей законъ находится въ славной книгѣ Кеплеровой: *Nova Physica coelestis, tradita commentariis de stella Martis, 1609.* Онъ вычислилъ, по наблюденіямъ *Тихобраге*, разстоянія Марса отъ солнца въ разныхъ точкахъ его орбиты, и показалъ, что оныя не можно приноровить къ окружности круга, котораго поперешникъ опредѣленъ; но что кривая сія линѣя изгибается въ видѣ овала. *Невтонъ* показалъ потомъ, чрезъ теорію всеобщаго притяженія, въ обратномъ содержаніи квадрата разстоянія, что сія кривая линѣя, строго изслѣдуемая, должна быть эллипсисъ, котораго одинъ изъ фокусовъ занятъ центральнымъ свѣтиломъ. Пусть AEPGA (*фиг.* 280) будетъ эллипсисъ; планета движется по сей кривой линѣи; а центральное

 свѣ-

свѣтило находится въ S, въ одномъ изъ фокусовъ.

1761. Второй законъ *Кеплера*, что *квадраты періодическихъ временъ планетъ содержатся, какъ кубы ихъ разстояній отъ центральнаго ихъ свѣтила*; то есть, что ежели сравнивать квадратъ времени, въ которое, на примѣръ, главная планета обтекаетъ свою орбиту, съ квадратомъ времени, въ которое другая главная планета обтекаетъ свою орбиту; то найдется между сими двумя квадратами то же содержаніе, какое есть между кубами среднихъ разстояній сихъ планетъ отъ солнца. И такъ ежели извѣстны періодическія времена двухъ планетъ, то чрезъ то извѣстно уже, какія суть ихъ относительныя разстоянія отъ солнца; и ежели извѣстно истинное разстояніе одной планеты, то узнать можно истинное разстояніе и другой, равно какъ разстоянія всѣхъ тѣхъ, коихъ можно узнать времена періодическія. Сравнимъ періодическія времена земли и Юпитера, и положимъ, что одно изъ разстояній извѣстно: время періодическое земли 365 дней, которыхъ квадратъ 133,225; время періодическое Юпитера

4830 дней, коихъ квадратъ 18,748,900; положимъ, что среднее разстояніе земли отъ солнца 10, коего кубъ 1000; изъ сего будетъ слѣдующая пропорція: 133,225: 18,748,900:: 1000: x. x будетъ 140,731. Не трудно теперь видѣть, что какъ періодическаго времени Юпитера квадратъ во 140 кратъ больше квадрата времени періодическаго земли, такъ и кубъ средняго разстоянія Юпитера во 140 кратъ больше куба средняго разстоянія земли. А какъ среднее разстояніе земли отъ солнца 10; то разстояніе Юпитера отъ того же свѣтила немного больше 52. Сей законъ открытъ *Кеплеромъ* 15 Маія 1618, какъ онъ самъ сказываетъ (*Harmonices*, *Sect. V. pag. 189*). Онъ искалъ, какъ бы на удачу, содержаній между разстояніями планетъ и продолженіями обращеній ихъ; сравнивалъ ихъ радиксы и ихъ степени; по счастію дошелъ до сравниванія квадратовъ временъ съ кубами разстояній: открылъ, что между ними содержаніе не измѣняется, и столь былъ восхищенъ симъ открытіемъ, что съ трудомъ вѣрилъ своимъ выкладкамъ. Чтожъ бы онъ почувствовалъ, когда бы возмогъ предвидѣть, что сей законъ будетъ источникомъ открытія,

тія, болѣе общаго и еще болѣе важнаго, открытія притяженія всеобщаго, учиненнаго *Невтономъ*, 50 лѣтъ спустя?

1762. Третій законъ Кеплеровъ есть, что *площади пропорціональны ко временамъ*; то есть, что времена, въ которыя планета протекаетъ по разнымъ дугамъ AD, DE своея орбиты, содержатся между собою, какъ треугольныя площади ASD, DSE, предѣлами имѣющія по одной изъ сихъ дугъ и по двѣ прямыхъ линѣи AS, DS и DS, ES, проведенныхъ отъ концевъ сихъ дугъ AD, DE къ центральному свѣтилу S; и равномѣрно сіи площади между собою содержатся, какъ времена, въ которыя пройдены дуги, ограничивающія ихъ. Изъ чего видно, что сіи времена тѣмъ кратче, чѣмъ планета ближе къ центральному своему свѣтилу; ибо тогда треугольная площадь будетъ меньше. Сей законъ есть слѣдствіе опредѣленія ексцентрицитетовъ и скоростей планетъ; и *Кеплеръ* узналъ оной изъ наблюденій; онъ началъ догадываться, что оной долженъ быть общій, а сдѣланное примѣненіе сего закона къ наблюденіямъ *Тихобраге*, доказало, что оный въ самомъ дѣлѣ есть общій.

Невтонъ доказалъ послѣ, чрезъ законы движенія, что оный законъ необходимое есть слѣдствіе движенія метательнаго, соединеннаго съ силою центростремительною, которая удерживаетъ планеты въ ихъ орбитахъ (196 и 197).

1763. Планеты раздѣляются на два класса. Перваго класса планеты называются *первыми* или *главными*, или *перваго чина*. Числомъ ихъ семь: *Меркурій* ☿, *Венера* ♀, *Земля* ♁, *Марсъ* ♂, *Юпитеръ* ♃, *Сатурнъ* ♄, *Уранъ* ♅. Всѣ онѣ обращаются вкругъ Солнца ☉.

1764. Втораго класса планеты называются *сопутствующими* или *подчиненными*, или *втораго чина Планетами*; иначе *Спутниками*, или *Лунами*. Ихъ считается четырнадцать, а именно: одна, которая обращается вкругъ земли и особенно называется *Луною*; четыре обращающихся вкругъ Юпитера; семь обращающихся вкругъ Сатурна, и двѣ недавно открытыя *Гершелемъ*, которыя обращаются вкругъ Урана. Сіи послѣднія тринадцать наипаче называются *Спутниками*, и различаются большею или меньшею степенью удаленія отъ главной ихъ

 пла-

планеты; самый ближайшій къ оной называется *первымъ спутникомъ*; слѣдующій *вторымъ спутникомъ*, и такъ далѣе по степенямъ ихъ отдаленія.

1765. Кромѣ вторыхъ планетъ, о которыхъ мы теперь говорили (1764), Сатурнъ окруженъ кольцомъ весьма тонкимъ, почти плоскимъ, которое съ нимъ концентрично, и которое равно отдалено отъ его поверхности во всѣхъ ея точкахъ. Астрономы почитаютъ оное за собраніе тѣлъ темныхъ, или маленькихъ лунъ.

1766. Сіе кольцо примѣчено было *Галилеемъ* въ 1610 году; но положеніе его, въ отношеніи къ землѣ, не допустило *Галилея* узнать истинную его фигуру; онъ принялъ его за два тѣла, сопутствующія Сатурну, изъ которыхъ одно находится къ востоку, другое къ западу. Не много времени спустя, показалось ему, что сіи два тѣла подвержены нѣкоторымъ перемѣнамъ; онъ примѣтилъ, что видимая величина ихъ уменьшилась, и увидѣлъ наконецъ, къ концу 1612 года, что оныя тѣла совсѣмъ перестали появляться, а виденъ только одинъ шаръ Сатурна совершенно круглой.

1767. Многіе Астрономы, послѣ *Галилея*, примѣтили также сіе кольцо; но не больше его были счастливы въ открытіи истинной его фигуры. *Гугенію* одолжены мы симъ открытіемъ. Онъ доказалъ, что замѣченныя фигуры Сатурна производимы были отъ кольца круглаго и плоскаго, отдѣленнаго со всѣхъ сторонъ отъ шара Сатурнова, которое, ежели на него смотрѣть косвенно съ земли, должно казаться, по правиламъ Оптики, въ видѣ эллипсиса, больше или меньше отверстаго, по мѣрѣ большаго или меньшаго возвышенія нашего глаза надъ его плоскостію. Въ сей дѣйствительно фигурѣ является кольцо Сатурново, по разнымъ его положеніямъ, въ отношеніи къ намъ. По симъто разнымъ видамъ дано Сатурну столько разныхъ именъ.

1768. Когда кольцо находится въ положеніи наименѣе косвенномъ, относительно къ намъ, и эллипсисъ, въ видѣ котораго оное кажется, болѣе отверстъ; тогда малая ось сего эллипсиса равна почти половинѣ большой его оси: кольцо нѣсколько заходитъ за края Сатурна, котораго шаръ среди эллипсиса; и тогда Сатурнъ назы-

вается: *Saturnus elliptico-ansatus plenus*, *Сатурнъ съ эллиптическими рукоятками, полный.*

1769. Когда кольцо дѣлается косвеннѣе, и малая ось эллипсиса нѣсколько бываетъ уменьшена, тогда Сатурнъ называется: *Сатурнъ съ эллиптическими рукоятками, уменьшенный. Saturnus elliptico ansatus diminutus.*

1770. Когда сія малая ось уменьшается половиною или около половины, такъ что шаръ Сатурна выходитъ изъ эллипсиса съ обѣихъ сторонъ, тогда онъ называется: *Сатурнъ сферической съ рукоятками, Saturnus spherico - ansatus.*

1771. Когда малая ось такъ уменьшается, что перестаетъ быть видимо полое мѣсто, находящееся между шаромъ Сатурна и его кольцомъ, тогда называется: *Сатурнъ сферичный съ заостринами, или Сатурнъ съ ушками*, *Saturnus spherico - cuspidatus*, или *Saturnus branchiatus.*

1772. Наконецъ, когда кольцо совсѣмъ пропадаетъ, то Сатурнъ кажется круглымъ и называется: *Сатурнъ круглый*, *Saturnus rotundus.*

1773. Три причины могутъ производить сію круглость. Когда Сатурнъ находится при 20 градусѣ знака Дѣвы или Рыбъ,

Рыбѣ, тогда плоскость его кольца направлена къ центру Солнца, и принимаетъ свѣтъ только на свою толстоту, которая не довольно велика, чтобы могла отражать намъ количество свѣта нужное для того, чтобы видѣть намъ его столь далеко; почему Сатурнъ кажется тогда круглымъ и безъ кольца. Сіе кольцо изчезаетъ, по недостатку освѣщенія, почти на мѣсяцъ, то есть на 15 дней прежде и на 15 дней послѣ прохожденія Сатурна чрезъ ту точку неба, которая на 5 знаковъ, 20 градусовъ, или на 11 знаковъ, 20 градусовъ долготы.

1774. Изчезаетъ также кольцо Сатурново, когда плоскость сего кольца, направлена будучи къ землѣ, въ такомъ находится положеніи, что продолженіе сея плоскости прошло бы черезъ нашъ глазъ. Тогда мы видимъ только его толстоту, которая такъ мала, или отражаетъ такъ мало свѣту, что мы не можемъ ея примѣтить. Г. *Делаландъ* въ *Астрономіи* своей, *Томъ II, стран.* 1258, думаетъ, что отъ сея причины должно дѣлаться невидимымъ кольцо за семь или восемь дней прежде, нежели земля бываетъ въ плоскости кольца.

1775. Г. *Маралди* показалъ, въ прекрасномъ своемъ о семъ разсужденіи, что

есть

есть третія причина, отъ которой можетъ невидимымъ быть кольцо Сатурново: то есть, когда оно въ такомъ положеніи, что плоскость его продолженная проходитъ между солнцемъ и землею; ибо тогда освѣщенная его поверхность не къ намъ обращена, и мы видимъ Сатурна безъ кольца. (Смотри *Memoires de l'Acad. des Scienc. année 1715, page 15.*)

1776. Внѣшній поперешникъ кольца Сатурнова къ поперешнику шара Сатурнова содержится почти, какъ 7 къ 3; что почти равняется 67512 милямъ.

1777. Ширина сего кольца равна ширинѣ промежутка между его внутреннею окружностію и шаромъ Сатурна, или немногимъ поменьше, по мнѣнію *Гугенія*: она почти равняется $\frac{1}{3}$ поперешника Сатурна. Часть кольца, самая близкая къ шару Сатурна, гораздо свѣтлѣе, нежели отдаленнѣйшія части.

1778. Плоскость кольца наклонена около 30 градусовъ къ орбитѣ Сатурновой; а на 31 градусъ, 20 минутъ, къ эклиптикѣ, по мнѣнію *Маралдову*. Сіе-то великое наклоненіе причиняетъ всѣ разныя виды, о которыхъ мы говорили.

1779. Мѣсто узла кольца Сатурнова есть тоже, какое и узла четырехъ пер-

первыхъ спутниковъ, которое *Кассиніемъ* опредѣлено на 5 знаковъ, 22 градуса, то есть, у 22 градусовъ знака Дѣвы.

О главныхъ Планетахъ.

1780. Главныя планеты суть тѣ, которыя обращаются около солнца (1763). Ихъ раздѣляютъ на *вышнія* и *нижнія*: сіе раздѣленіе относительно къ ихъ разстоянію отъ солнца, сравненному съ разстояніемъ земли отъ того же свѣтила.

1781. Вышнія планеты суть: Марсъ, Юпитеръ, Сатурнъ и Уранъ, которыя болѣе отдалены отъ Солнца, нежели земля, и которыя, слѣдовательно, обѣемлютъ сію послѣднюю въ ихъ обращеніи: для сего мы ихъ видимъ иногда къ сторонѣ солнца, иногда же съ противной стороны.

1782. Нижнія планеты суть: Меркурій и Венера, которыя ближе къ солнцу, нежели земля; и которыя, слѣдовательно, не обѣемлютъ никогда сея въ ихъ обращеніи. Для сего мы видимъ ихъ всегда со стороны солнца, а никогда съ противуположной; потому что никогда не находимся между ними и солнцемъ.

1783. Выше сказали мы (1751), что кажущійся поперешникъ солнца, въ среднемъ разстояніи отъ земли, есть въ 31′ 57″ 30‴:

кажу-

кажущіеся поперешники планетЪ, когда смотрѣть сЪ земли, суть относительны кЪ ихЪ подлинной величинѣ и кЪ разстоянію, на которомЪ ихЪ видимЪ; но чтобы сравнить сіи поперешники между собою; равно какЪ и сЪ поперешникомЪ солнца, предполагаются они всѣ видимыми вЪ разстояніи равномЪ среднему разстоянію земли отЪ солнца (1750); какЪ то изображаетЪ слѣдующая таблица.

1784. *Таблица кажущихся поперешниковЪ Солнца и Планет главныхЪ, какЪ видятся они вЪ разстояніи равномЪ среднему разстоянію земли отЪ Солнца; и сравненія сихЪ поперешниковЪ сЪ поперешникомЪ Солнца.*

Знаки и имена ПланетЪ.	Поперешники кажущіеся.			Поперешники планетЪ, сравненные сЪ солнечнымЪ.
	Мину.	Секун.	Терц.	
☉ Солнце.	31	57	30	. . $1\frac{0}{0}$
☿ Меркурій.	—	7	. .	. . . $\frac{1}{274}$
♀ Венера. .	—	16	$31\frac{1}{5}$	. . . $\frac{1}{116}$
♁ Земля. .	—	17	—	. . . $\frac{1}{113}$
♂ МарсЪ. .	—	11	24	. . . $\frac{1}{168}$
♃ ЮпитерЪ.	3	13	42	. . . $\frac{1}{10}$
♄ СатурнЪ;	2	51	42	. . . $\frac{1}{11}$
его Кольцо	6	40	36	. . . $\frac{1}{5}$
♅ УранЪ..	1	16	30	. . . $\frac{1}{25}$

1785.

1785. Узнавши кажущіеся поперешники планетъ, видимыя на томъ же разстояніи, легко опредѣлить величину каждой планеты въ земныхъ поперешникахъ. А какъ извѣстенъ подлинной поперешникъ земли въ миляхъ, то узнаемъ, сколько миль въ поперешникѣ подлинномъ каждой планеты. Сіе можно видѣть въ слѣдующей Таблицѣ, въ которой означены сіи величины, съ малою развѣ разностію, и въ которой поперешникъ земной принятъ за единицу.

1786. *Таблица величинъ поперешниковъ Солнца и Планетъ главныхъ въ земныхъ поперешникахъ и въ миляхъ (въ 2283 тоазовъ каждая).*

Имена Планетъ.	Величины	
	Въ поперешникахъ земныхъ.	Въ миляхъ.
Солнце. .	. . . 112 $\frac{27}{34}$	. . . 323155
Меркурій. .	. . . . 0 $\frac{7}{17}$	 1180
Венера. . .	. . . . 0 $\frac{33}{34}$	 2784
Земля. . .	 1	 2865
Марсъ. . .	. . . . 0 $\frac{2}{3}$	 1921
Юпитеръ. .	. . . . 11 $\frac{2}{5}$	. . . 32644
Сатурнъ; .	. . . . 10 $\frac{1}{10}$	. . . 28936 $\frac{1}{2}$
Кольцо его.	. . . 23 $\frac{1}{2}$	. . . 67512
Уранъ. . .	. . . 4 $\frac{1}{2}$	. . . 12892

1787. Толстоты планетѣ, сравниваемыя между собою, содержатся, какѣ кубы поперешниковѣ ихѣ (1752). Мы видѣли (1786) величины ихѣ поперешниковѣ сравненныхѣ сѣ земными; сдѣлавѣ изѣ нихѣ кубы, получимѣ дѣйствительныя планетѣ толстоты, сравненныя сѣ толстотою земли, которую мы принимаемѣ за единицу.

1788. *Таблица толстотъ Солнца и Планетъ главныхъ, сравненныхъ съ толстотою земли.*

Имена Планетъ.	Толстоты. Почти, или около.	Толстоты. Въ десятичныхъ дробяхъ.
Солнце. .	. 1435023 .	1435022,666239
Меркурій.	. . . $0\frac{3}{43}$	. . 0,078372
Венера. .	. . . $0\frac{10}{11}$	. . 0,917559
Земля. .	. . . 1	. . 1,000000
Марсъ. .	. . . $0\frac{3}{10}$	. . 0,301445
Юпитеръ.	. . 1479 $\frac{3}{13}$	. 1479,231780
Сатурнъ.	. . 1030 $\frac{4}{23}$	. 1030,173430
Уранъ. .	. . . 91 $\frac{1}{4}$	. . 91,250000

1789. Плотности или густоты планетѣ вычислены, равно какѣ и солнца (1753), по мѣрѣ дѣйствованія ихѣ другѣ на друга. Оныя найдены таковы, какѣ вѣ слѣдующей

Таб-

Таблицѣ изображены, вЪ которой сравниваются сЪ плотностію земли, принятою за единицу.

1790. *Таблица плотностей Солнца и Планетъ главныхъ, сравненныхъ съ плотностію земли.*

Имена планетЪ.	Плотности.	
	Почти.	ВЪ десятич. дол.
Солнце.	. . $\frac{1}{4}$	. . 0,254630
Меркурій.	. . $2\frac{2}{33}$	. . 2,037700
Венера.	. . $1\frac{11}{40}$	. . 1,275000
Земля.	. . 1	. . 1,000000
МарсЪ.	. . $0\frac{3}{4}$	. . 0,729170
ЮпитерЪ.	. . $0\frac{2}{9}$	. . 0,229840
СатурнЪ.	. . $0\frac{2}{19}$	. . 0,104500
УранЪ.	. . $0\frac{2}{9}$	. . 0,220401

1791. Поелику извѣстны толстоты планетЪ (1788), равно какЪ и ихЪ плотности (1790), относительно кЪ землѣ; то легко, помноживЪ сіи два количества между собою, узнать ихЪ массы, относительно кЪ массѣ земли, которая принимается за единицу.

1792. *Таблица показывающая массы Солнца и главныхъ Планетъ, сравненныя съ массою земли.*

Имена планетъ.	Массы.	
	Почти.	Въ десятич. дол.
Солнце.	365400 .	365399,821504
Меркурій.	. $0\frac{15}{94}$.	. . 0,159699
Венера.	. $1\frac{1}{6}$.	. . 1,169888
Земля.	. 1 .	. . 1,000000
Марсъ.	. $0\frac{2}{9}$.	. . 0,219805
Юпитеръ.	. 340 .	. 339,986632
Сатурнъ.	. 108 .	. 107,653123
Уранъ.	. $17\frac{3}{4}$.	. 17,740612

1793. Движеніе собственное каждой изъ начальныхъ планетъ происходитъ отъ запада къ востоку по эллиптической орбитѣ AEPGA (*фиг.* 280), коея въ одномъ изъ фокусовъ находится солнце (1760). Всѣ сіи орбиты суть предѣлами плоскостей, которыя проходятъ черезъ центръ солнца, но не находится ниже двухъ на одной плоскости: орбита земли на плоскости самой эклиптики; всѣ прочія разно къ оной наклонены; но нѣтъ ни одной, которая бы удалялась на 8 градусовъ отъ эклиптики, такъ что всѣ онѣ со-

содержатся въ Зодіакѣ. Сіе удаленіе отъ эклиптики называется *широтою* планетъ, и вообще *широтою* звѣздъ.

1794. *Таблица наклоненія орбитъ Планетъ главныхъ къ плоскости эклиптики.*

Имена планетъ.	Наклоненіе.		
	Градус.	Минут.	Секунд.
Меркурій. . .	6	55	30
Венера. . . .	3	23	10
Земля. . . .	0	0	0
Марсъ. . . .	1	50	47
Юпитеръ. . .	1	19	38
Сатурнъ. . .	2	30	40
Уранъ. . . .	0	46	12

1795. Сіи орбиты суть разной величины. Слѣдовательно разстоянія начальныхъ планетъ отъ солнца весьма разны между собою. Мы выше видѣли (1761), какъ найдены сіи разстоянія. И какъ планеты описываютъ орбиты эллиптическія, которыхъ въ одномъ изъ фокусовъ находится солнце (1760), то разстояніе каждой планеты отъ сего свѣтила не всегда одинакое (1749): точка A, отдаленнѣйшая отъ солнца, называется *афеліемъ*; точка P самая близкая называется *періеліемъ*; двѣ точки средніе EG называются *средними разстояніями*. Эксцентри-

фрицитетомъ называется половина CS разности между самымъ большимъ и самымъ меньшимъ разстояніемъ; и сія половинная разность, отнятая отъ самаго большаго разстоянія, или прибавленная къ самому малому, дѣлаетъ среднее разстояніе ES. Предположивъ, что среднее разстояніе земли отъ солнца содержитъ 1000000 частей, можно найти въ слѣдующихъ таблицахъ пропорціональныя разстоянія прочихъ планетъ отъ солнца. Когда извѣстенъ эксцентрицитетъ орбиты планеты каждой; то извѣстны будутъ и ихъ разстоянія отъ солнца въ афеліъ A и въ перигеліъ P.

1796. *Таблица среднихъ разстояній Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ такихъ частяхъ, которыхъ въ среднемъ разстояніи земли отъ солнца содержится 1000000, и ихъ эксцентрицитетовъ.*

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.	Эксцентрицитеты.
Меркурій. .	387100	. . 79700
Венера. .	723330	. . 5050
Земля. . .	1,000000	. . 16850
Марсъ. . .	1523690	. . 141700
Юпитеръ. .	5200980	. . 250780
Сатурнъ. .	9540070	. . 543810
Уранъ. .	19081800	. . 47587

Таблица

Таблица разстояній въ афеліѣ и перигеліѣ Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ такихъ частяхъ, которыхъ среднее разстояніе земли отъ солнца содержитъ 1000000.

Имена планетъ.	Разстоянія въ афеліѣ.	Разстоянія въ перигеліѣ.
Меркурій. .	. 466800	. 307400
Венера. .	. 728380	. 718280
Земля. .	. 1016850	. 983150
Марсъ. .	. 1665390	. 1381990
Юпитеръ. .	. 5451760	. 4950200
Сатурнъ. .	. 10083880	. 8996260
Уранъ. . .	. 19129387	. 19034213

1797. Ежели мы дадимъ теперь симъ 1000000 частямъ, содержащимся въ среднемъ разстояніи земли отъ солнца, количество 34761680 миль, которое, какъ выше сказано (1750), есть среднее подлинное разстояніе земли отъ солнца, то явствуетъ, что каждая изъ сихъ частей будетъ въ 34,761680 миль. И такъ умножа число сихъ частей, изображающее разныя планетъ разстоянія отъ солнца, на 34 мили и на 761680 милiонныхъ частей мили,

 на-

найдемъ разстоянія изображенныя въ миляхъ, какъ то можно видѣть въ слѣдующихъ таблицахъ.

1798. *Таблица среднихъ разстояній Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ миляхъ, въ 2283 тоаза каждая миля.*

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.
Меркурій. . .	. . 13456246
Венера. . .	. . 25144166
Земля. . . .	. . 34761680
Марсъ. . . .	. . 52966024
Юпитеръ. . .	. . 180794802
Сатурнъ. . .	. . 331628860
Уранъ. . .	. . 663315425

Таблица разстояній въ афеліѣ и перигеліѣ Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ миляхъ, по 2283 тоаза каждая миля.

Имена планетъ.	Разстоянія въ афеліѣ.	Разстоянія въ перигеліѣ.
Меркурій.	16226752	. 10685740
Венера.	25319712	. 24968620
Земля.	35347414	. 34175946
Марсъ.	57891754	. 48040294
Юпитеръ.	189512336	. 172077268
Сатурнъ.	350532609	. 312725111
Уранъ.	664969629	. 661661221

1799.

1799. Изъ сего видно, что эксцентрицитеты орбитъ планетныхъ (1796) весьма разны между собою; отъ чего и происходятъ орбиты эллиптическія больше и меньше близкія къ кругу. Эксцентрицитетъ въ орбитѣ Меркурія есть самый большій изъ всѣхъ, и орбита его весьма чувствительно эллиптическая; напротивъ эксцентрицитетъ въ орбитѣ Уранія изъ всѣхъ меньшій; почему орбита его мало эллиптична и близко подходитъ къ кругу. Слѣдовательно разность между большими и меньшими разстояніями отъ солнца перемѣняется въ томъ же содержаніи; какъ то можно видѣть изъ слѣдующей таблицы.

1800. *Таблица разностей между самыми большими и самыми малыми разстояніями планетъ главныхъ отъ солнца.*

Имена планетъ	Разности.			
	Въ миліо. част.	Въ миляхъ.	Почти какъ	Разнос.
Меркурій.	159400	5541012	3 къ 2	$\frac{1}{3}$
Венера.	10100	351092	72 — 71	$\frac{1}{72}$
Земля.	33700	1171468	30 — 29	$\frac{1}{30}$
Марсъ.	283400	9851460	6 — 5	$\frac{1}{6}$
Юпитеръ.	501560	17435068	11 — 10	$\frac{1}{11}$
Сатурнъ.	1,087620	37807498	9 — 8	$\frac{1}{9}$
Уранъ.	95174	3308408	201.200	$\frac{1}{201}$

 1801.

1801. Время, въ которое каждая планета совершаетъ обращеніе свое около своего центральнаго свѣтила, называется *обращеніемъ періодическимъ*; а кривая линѣя, въ семъ случаѣ описываемая ею, называется *орбитою* ея, которая есть эллиптическая (1760). Большая ось орбиты планетъ главныхъ, сравненная съ большою осью орбиты земли, находится въ томъ же содержаніи, какъ и среднее разстояніе сихъ планетъ отъ солнца, сравненное съ среднимъ разстояніемъ земли отъ того же свѣтила (1796). И такъ ежели предположить, что большая ось орбиты земной состоитъ изъ 100 частей равныхъ: то большая ось Меркурія будетъ содержать въ себѣ около 39 сихъ частей; большая ось орбиты Венеры будетъ содержать оныхъ около 72; большая ось орбиты Марса, около 152; орбиты Юпитера, около 520; орбиты Сатурна, около 954, а Урана, около 1908. Планеты совершаютъ свои обращенія тѣмъ въ продолжительнѣйшія времена, чѣмъ онѣ болѣе удалены отъ солнца, какъ-то изображаетъ слѣдующая таблица.

1802. *Таблица продолженія Обращеній Планетъ главныхъ около Солнца.*

Имена планетъ.	Продолженіе обращеній.						
	Въ год.	мѣся.	дни.	час.	мин.	сек.	въ секун.
Меркурій.	. .	3	87	23	59′	14″	7603154
Венера.	. .	$7\frac{1}{2}$	224	16	39	4	19413544
Земля.	1	0 или	365	5	48	$45\frac{1}{2}$	$31556925\frac{1}{2}$
Относительно къ одной точкѣ неба.			365	6	9	$10\frac{1}{2}$	$31558150\frac{1}{2}$
Марсъ.	1	11	686	22	18	39	59350719
Юпитеръ.	11	10	4330	14	36	0	374164560
Сатурнъ.	29	5	10747	15	0	0	928594800
Уранъ.	83	4	30445	18	0	0	2630512800

1803. Мы показали въ сей таблицѣ два разныя продолженія обращенія земли: первое, относительное къ равноденствію, называется *годомъ солнечнымъ*, или *годомъ тропическимъ*. Сіе есть продолженіе времени, въ которое солнце, по причинѣ обращенія земли около него (1757), кажется намъ, обтекаетъ 12 знаковъ Зодіака; или, сіе есть время протекающее отъ того мгновенія, въ которое солнце находится въ точкѣ равноденствія, до того, въ которое приходитъ паки въ ту же точку равноденствія, соверша цѣлое обращеніе. Симъ годомъ опредѣляется возвращеніе годовыхъ временъ (1936); и продолженіе его наиболѣе нужно знать въ обществѣ.

1804. Второе продолженіе, показанное въ Таблицѣ, принимается относительно къ не-

неподвижной точкѣ на небѣ, и называется *годомъ звѣзднымъ*. Сіе есть продолженіе года солнечнаго, относительно къ неподвижнымъ звѣздамъ; то есть, сіе есть время, протекающее отъ того мгновенія, въ которое солнце находится въ соединеніи со звѣздою, до того, въ которое опять придетъ въ соединеніе съ тою же звѣздою, по совершеніи всего обращенія. И такъ звѣздный годъ длиннѣе солнечнаго, относительно къ равноденствіямъ; ибо точки равноденственныя каждый годъ отступаютъ назадъ на 50 секундъ и около 20 терцій градуса; а долготы звѣздъ увеличиваются на сіе же количество (1942). И такъ солнце должно встрѣтить звѣзду позже, нежели равноденственную точку, ежели предположить, что въ прошедшій годъ и звѣзду и точку равноденственную встрѣтило оно въ то же мгновеніе. Какъ видимое движеніе солнца есть, 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 терцій градуса на день (1757); то потребно ему 20 минутъ, 25 секундъ времени, чтобъ перейти 50 секундъ, 20 терцій, на которыя увеличилась долгота звѣздъ: изъ чего слѣдуетъ, что продолженіе года звѣзднаго есть 365 дн., 6 час., 9′ 10″ 30‴. Сія-то перемѣна долготы

звѣздъ

звѣздъ называется *ускореніемъ равноденствій*.

1805. Среднія разстоянія планетъ главныхъ отъ солнца (1798) показываютъ намъ почти точное протяженіе обращеній ихъ. Узнавъ сіе протяженіе, равно какъ и время, въ которое обтекаютъ оное планеты (1802), узнаемъ, сколь быстры ихъ движенія. Многія перебѣгаютъ нѣсколько миль въ секунду времени, и тѣмъ скорѣе движутся, чѣмъ ближе къ солнцу: и такъ Меркурій идетъ скорѣе всѣхъ, а Уранъ медленнѣе всѣхъ. Слѣдующія Таблицы изображаютъ протяженіе обращеній ихъ въ миляхъ и тоазахъ, равно какъ и среднюю ихъ скорость въ секунду времени средняго.

1806. *Таблица протяженія Обращеній Планетъ главныхъ.*

Имена планетъ.	Протяженіе Обращеній.			
Меркурій.	84582117	миль	1631	тоаз.
Венера.	158049043	. .	978	.
Земля.	218501984	. .	436	.
Марсъ.	332929293	. .	1631	.
Юпитеръ.	1130167039	. .	35	.
Сатурнъ.	2083898519	. .	1797	.
Уранъ.	4169411242	. .	1957	.

Таб-

Таблица пространствѣ, которыя Планетами главными перебѣгаемы вѣ секунду времени средняго.

Имена планетѣ.	Пространства перебѣгаемыя вѣ секунду.		
Меркурій.	$25397\frac{1}{2}$ тоаз.	или болѣе	11 миль.
Венера.	18586 . .	или болѣе	$8\frac{1}{2}$.
Земля.	15807 . .	или болѣе	7 .
Марсѣ.	$12806\frac{1}{2}$ . .	или болѣе	$5\frac{1}{2}$.
Юпитерѣ.	$6895\frac{4}{5}$ . .	или болѣе	3 .
Сатурнѣ.	$5123\frac{1}{3}$ . .	или около	$2\frac{1}{4}$.
Уранѣ.	$3618\frac{1}{2}$ . .	или болѣе	$1\frac{1}{2}$.

1807. Всякая планета перебѣгаетѣ вѣ годѣ тѣмѣ большее число градусовѣ, чѣмѣ быстрѣе періодическое ея обращеніе. Но по третьему закону *Кеплера* (1762) планеты идутѣ иногда скорѣе, иногда медленнѣе вѣ ихѣ орбитахѣ: и такѣ здѣсь говоримѣ не о подлинномѣ ихѣ движеніи, но о среднемѣ ихѣ движеніи. Среднее же движеніе, годовое или суточное планетѣ, вѣ томѣ же находится содержаніи, какѣ и движеніе ихѣ обращеній; такѣ что планеты, совершающія свое обращеніе вѣ кратчайшее время, имѣютѣ и движеніе большее; то есть, вѣ данное время перебѣ-

гаютѣ

гаютъ большее число градусовъ, какъ видѣть можно изъ слѣдующей Таблицы.

1808. *Таблица показывающая среднія движенія, годовое и суточное Планетъ главныхъ.*

Имена планет.	Среднее движеніе.										
	Годовое.						Суточное.				
	зн.	гр.	ми.	се.	те.	кв.	гр.	ми.	се.	те.	кв.
Меркур.	49	23	13	11	39	0	4	5	32	34	47
Венера.	19	14	47	45	0	0	1	36	8	.	.
Земля.	12	.	.	.	.	.	.	59	8	20	.
Марсъ.	6	11	17	9	30	0	.	31	26	38	.
Юпитер.	1	0	20	31	50	0	.	4	59	16	.
Сатурн.	.	12	13	33	0	0	.	2	0	35	.
Уранъ.	.	4	18	57	8	38	.	.	42	34	3

1809. Подъ именемъ средняго годоваго движенія разумѣется то, которое бываетъ около солнца въ теченіе года общаго, то есть, въ теченіе 365 дней средняго времени. Однакожъ я поставилъ въ предыдущей Таблицѣ движеніе, совершаемое землею во все продолженіе года солнечнаго.

1810. Мѣсто афелія планетъ главныхъ (1795), то есть, точка ихъ орбиты, въ которой онѣ находятся, въ ихъ самомъ большемъ отдаленіи отъ солнца, не бы-

бываетъ неизмѣнно при одной точкѣ неба, ниже мѣсто перигелія: оно подвигается ежегодно, правда на весьма малое количество, отъ запада на востокъ. Мы поставили въ слѣдующей Таблицѣ сіе мѣсто афелія, опредѣленное *Кассиніемъ* для 1750 года, равно какъ и среднее его годовое движеніе, по выкладкамъ тогожe Астронома.

1811. *Таблица мѣста афелія Планетъ главныхъ, для 1750 года, и его средняго движенія годоваго.*

Имена планетъ.	Мѣсто афелія.				Среднее движеніе годовое.		
	зн.	гр.	ми.	сек.	м.	сек.	тер.
Меркурій.	8	13	41	18 . . .	1	20	
Венера.	10	7	38		1	26	
Марсъ.	5	1	36	9 . . .	1	11	47 ½
Юпитеръ.	6	10	14	33 . . .	0	57	24
Сатурнъ.	8	29	13	31 . . .	1	18	
Уранъ.	11	23	22	59 въ 1782.			

1812. Мѣсто афелія земли есть за 9 знаковъ, 8 градусовъ и около 50 минутъ (1755); но среднее движеніе годовое не точно опредѣлено. По наблюденіямъ многихъ

гихЪ Астрономовъ, сіе движеніе бываетъ иногда больше, иногда меньше 50 секундъ: сіи разности заставили думать нѣкоторыхъ Астрономовъ, что сіе движеніе есть токмо кажущееся, и что оно причиняемо бываетъ, какъ и движеніе неподвижныхъ звѣздъ (1732), ускореніемъ равноденствій.

1813. Поелику афелій и перигелій планеты перемѣняютъ мѣсто (1810), слѣдовательно плоскость орбиты эллиптической движется: и такъ движеніе планеты сложено изъ ея движенія эллиптическаго и изъ движенія плоскости эллипсиса ея; изъ чего слѣдуетъ, что кривая линѣя, планетою описываемая, не есть точно эллиптическая.

1814. Выше сказали мы (1793), что всѣ орбиты главныхъ планетъ, выключая земную, наклонены къ плоскости эклиптики и всѣ разно наклонены. Но всѣ сіи орбиты имѣютъ то общее, что пересѣкаютъ эклиптику въ двухъ точкахъ противуположныхъ, которыя называются *узлами*. Положимъ, что NCEL (*фиг.* 281) есть эклиптика, а NOER орбита планеты, которая пересѣкаетъ эклиптику въ двухъ точкахъ N и E, совершенно проти-

тиву-

тивуположныхЪ, и коея плоскость составляетЪ уголЪ сЪ плоскостію эклиптики. Сіи двѣ точки N и E называются *узлами*. Положимъ, что часть NOE орбиты находится на сѣверной сторонѣ неба; а часть ERN на южной; узелЪ E, вЪ коемЪ находится планета, когда переходитЪ отЪ южной вЪ сѣверную часть неба, называется *узломЪ восходящимЪ*, потому что тогда планета восходитЪ кЪ полюсу, которой для насЪ есть возвышеннѣйшій; сей узелЪ означается симЪ знакомЪ ☊. УзелЪ N, гдѣ проходитЪ планета для возвращенія изЪ сѣверной части неба вЪ южную, называется *узломЪ низходящимЪ* и имѣетЪ сей знакЪ ☋.

1815. Мѣсто E узла восходящаго каждой планеты не бываетЪ неизмѣнно вЪ той же точкѣ эклиптики, ниже мѣсто узла ея низходящаго; оно подвигается каждый годЪ, правда на весьма малое количество, по порядку знаковЪ, то есть, отЪ запада кЪ востоку. ВЪ слѣдующей Таблицѣ означено мѣсто узла восходящаго, опредѣленнаго ГмЪ. *КассиніемЪ* на 1750 годЪ, равно какЪ и его среднее годовое движеніе.

1816. *Таблица мѣста узла восходящаго Планетъ главныхъ, на 1750 годъ, и его средняго движенія годоваго.*

Имена планетъ.	Мѣсто узла восходящаго.					Среднее движеніе годовое.		
	зн.	гр.	ми.	се.		сек.	тер.	кв.
Меркурій.	1	15	25	20	. . .	51		
Венера. .	2	14	27	45	. . .	34		
Марсъ. .	1	17	45	45	. . .	34	32	
Юпитеръ.	3	7	49	57	. . .	24	37	28
Сатурнъ.	3	22	1	4	. . .	45		
Уранъ. .	2	13	1	0	въ 1782.			

1817. Планеты главныя, сверьхъ обращенія ихъ около солнца, называемаго *обращеніемъ періодическимъ* (1801), вертятся еще на своей оси отъ запада къ востоку, со скоростію равномѣрною; и употребляютъ на сіе круговое движеніе разныя времена, какъ то можно видѣть въ слѣдующей Таблицѣ, въ которой показано также обращеніе солнца на его оси.

1818. *Таблица продолженія обращенія Солнца и главныхъ Планетъ на ихъ оси.*

Имена планетъ.	Продолженія обращеній.					
	Въ час. мин. и пр.					Въ секунд.
	дни.	час.	мин.	сек.		
Солнце.	25	14	8	.	или	2210880
Меркурій.	.	.	.	.	неизвѣс.	
Венера. .	.	23	20	0	или	84000
Земля. .	.	23	56	4	. . .	86164
Марсъ. .	.	24	40	0	. . .	88800
Юпитеръ.	.	9	56	0	. . .	35760
Сатурнъ.	.	.	.	.	неизвѣс.	
Уранъ. .	.	.	.	.	неизвѣс.	

1819. Сіе движеніе обращенія планетъ на оси, и продолженіе сего движенія открыли пятна, примѣченныя (1744 и 1745) на поверхности планетъ, перемѣняя свое положеніе: но ни въ Меркуріи, ни въ Сатурнѣ, ни въ Уранѣ ничего не нашлось, по чему бы можно было опредѣлить сіе движеніе, потому что первой столь близокъ къ солнцу и такъ сильно освѣщенъ, а два другіе, напротивъ, по причинѣ великаго ихъ отдаленія, такъ мало

мало освѣщены, что ихъ пятна, ежели оныя и есть, не видны Наблюдателямъ, или не довольно показываются, чтобъ можно было по нимъ удостовѣриться о движеніи около оси. Можно однако, по сходству, заключать, что и они имѣютъ сіе движеніе, какъ прочія планеты.

1820. Въ слѣдствіе сего круговаго на оси движенія, планеты и части ихъ пріобрѣтаютъ силу центробѣжную (177), которая больше въ однѣхъ, нежели въ другихъ частяхъ; она больше въ частяхъ, подъ ихъ экваторомъ находящихся, нежели въ ближайшихъ къ полюсамъ ихъ; ибо первыя описываютъ кругъ больше, нежели прочія въ то же время. Сила центробѣжная, которую пріобрѣтаетъ каждая точка экватора планетъ, тѣмъ больше, чѣмъ больше поперешникъ ихъ и окружности, а продолженіе ихъ обращенія кратче; ибо, въ такомъ случаѣ, каждая изъ сихъ точекъ перебѣгаетъ большее пространство въ данное время, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей Таблицы.

1821. *Таблица показывающая протяженіе окружностей экватора Солнца и Планетъ главныхъ, и пространства перебѣгаемыя каждою точкою сихъ экваторовъ въ секунду времени.*

Имена планетъ.	Окружность экватора.	пространства перебѣгаемыя въ секунду.
Солнце . .	2318673290 *тоаз.*	$1048\frac{2}{3}$ *тоаза.*
Меркурій .	8466668 .	неизвѣстно.
Венера . .	19975583 .	$237\frac{3}{4}$
Земля (213)	20623510 .	$239\frac{1}{3}$
Марсъ . .	13783449 .	$155\frac{1}{5}$
Юпитеръ .	242900375 .	$6792\frac{1}{2}$
Сатурнъ .	207623519 .	неизвѣстно.
Уранъ . . .	92505529 .	неизвѣстно.

1822. Изъ сего видно, что каждая точка на экваторѣ Юпитера имѣетъ весьма быстрое движеніе; отъ чего и должно ему получить фигуру сфероиды, сплюснутой при полюсахъ, а выдавшейся у экватора, какъ отъ той же причины и земля получила такую же фигуру (213). Въ самомъ дѣлѣ, сія фигура примѣтна въ Юпитерѣ; и новѣйшія наблюденія даютъ содержаніе 13 къ 14 между поперешникомъ Юпитера отъ полюса до другаго и поперешникомъ экватора его.

1823. Планеты движутся не съ одинакою скоростію; однѣ употребляютъ времени больше, нежели другія, на обхожденіе своихъ орбитъ (1802): ежели положить, чтобъ всѣ онѣ находились на одной линѣи, расположенныя такъ, что всѣ бы видимы были изъ солнца противу того же градуса Зодіака, то чрезъ малое время послѣ увидѣны были бы онѣ отвѣтствующими разнымъ точкамъ; почему и перемѣняютъ онѣ непрестанно свои относительныя другъ къ другу положенія. Сіи разныя положенія называются *аспектами*, къ которымъ еще прикладываются разныя имена. Изъ нихъ замѣчаются пять главныхъ, а именно: соединеніе, противустояніе, противустояніе третное, противустояніе четвертное и противустояніе шесточастное.

1824. Чтобы получить намъ ясную идею о сихъ разныхъ аспектахъ, положимъ, что AB и CD (*фиг.* 282) суть два круга параллельные; пространство между ними представляетъ Зодіакъ, въ срединѣ котораго находится эклиптика EL. На семъ промежуткѣ предполагаются находящимися 12 знаковъ Зодіака; а круги раздѣлены на разныя части, по разнымъ аспектамъ.

1825. Двѣ планеты, говорится, находятся *въ соединеніи*, когда обѣ отвѣтствуютъ тому же градусу Зодіака. Сей аспектъ означается такъ ☌.

1826. *Противустояніе* есть отдаленіе одной планеты отъ другой на половину Зодіака, или на 6 знаковъ, которые равны 180 градусамъ. И такъ ежели двѣ планеты видимы изъ S, одна въ *a*, другая въ *e*; то онѣ суть въ противустояніи. Сего аспекта знакъ есть ☍.

1827. *Противустояніе третное* есть разстояніе двухъ планетъ на третью долю Зодіака, или на 4 знака, равные 120 градусамъ. Ежели двѣ планеты видимы изъ точки S, одна въ *a*, а другая въ *d*; или одна въ *d*, а другая въ *f* и проч.; то онѣ суть въ противустояніи третномъ. Сей аспектъ означается треугольникомъ △.

1828. *Противустояніе четвертное* есть разстояніе двухъ планетъ на четвертую часть Зодіака, или на 3 знака, равняющіеся 90 градусамъ. Ежели двѣ планеты видимы изъ точки S, одна въ *a*, а другая въ *c*, или одна въ *c*, а другая въ *e* и проч., то онѣ суть въ противустояніи четвертномъ. Сей аспектъ означается сею фигурою □.

1829. *Противустоянiе шесточастное* есть разстоянiе двухъ планетъ на шестую часть Зодiака, или на два знака, равняющiеся 60 градусамъ. Ежели двѣ планеты видимы изъ точки S, одна въ *b*, а другая въ *d*; или одна въ *d*, а другая въ *e* и проч., то онѣ суть въ противустоянiи шесточастномъ. Сей аспектъ замѣчается звѣздочкою *.

1830. Вообще изображаются разные аспекты (выключая соединенiе), словомъ противустоянiе, или знакомъ ☍, прибавляя къ оному число знаковъ или градусовъ и проч. въ долготѣ Зодiака, которыя находятся между двумя мѣстами неба, коимъ отвѣчаютъ двѣ планеты. На примѣръ, говорится: Юпитеръ и Сатурнъ находятся въ ☍ на 2 знака, 10 градусовъ, или на 70 градусовъ 15′ 25″ 30‴ и проч.

1831. Теперь легко понять, что планеты чрезъ непрестанное свое движенiе должны перемѣнять свои взаимные аспекты, такъ что когда двѣ планеты находятся въ противустоянiи шесточастномъ (1829), будутъ потомъ въ противустоянiи четвертномъ (1828), или третномъ (1827). На примѣръ, ежели Марсъ находится въ *b*, въ первомъ градусѣ Близнецовъ ♊, когда

 земля

земля находится въ *d*, въ первомъ градусѣ Льва ♌, то сіи двѣ планеты находятся въ шесточастномъ противустояніи; а около 4 мѣсяцовъ спустя, Марсъ, которой идетъ почти въ половину тише земли, будетъ находиться въ *d*, въ первомъ градусѣ Льва; а земля между тѣмъ, которая почти вдвое идетъ скорѣе Марса, будетъ находиться въ *f*, въ первомъ градусѣ Стрѣльца ♐; отъ чего обѣ планеты будутъ въ противустояніи третномъ.

1832. Ежели бы мы находилися въ центрѣ движенія планетъ, на примѣръ въ солнцѣ, то всегда бы видѣли ихъ, какъ свѣтлые кружки; ибо полусфера ихъ освѣщенная всегда была бы къ намъ обращена. Но какъ мы находимся на земли, то бываетъ иногда часть только сей освѣщенной полусферы обращена къ намъ, и которую только и можемъ видѣть; такъ оборачивается къ намъ луна; и сіе называется *разновидностями* (phases) 1995). Весьма хорошо примѣчаются таковыя разновидности въ Венерѣ въ телоскопъ; ибо какъ она не обѣемлетъ земли своимъ обращеніемъ, то находится иногда между солнцемъ и землею; и тогда вся ея освѣщенная полусфера закрыта

для

для насъ. То же можно было бы замѣтить въ Меркуріи, естьли бы онъ былъ больше, и не такъ близокъ къ солнцу (1690). Что касается до вышнихъ планетъ (1781), которыя обьемлютъ землю въ ихъ обращеніи, и которыя гораздо больше отдалены отъ солнца, нежели земля (1798); то всегда есть великая часть полусферы ихъ освѣщенной, обращенная къ намъ; и толь великая часть, что мы ихъ видимъ всегда круглыми, выключая Марса, котораго окруженіе иногда кажется немного овальнымъ.

1833. Сіи разныя перемѣны можно представить, поставя передъ свѣтомъ факела, шаровидное тѣло, могущее оный отражать. Ежели факелъ находится между шаровиднымъ тѣломъ и твоимъ глазомъ, то вся освѣщенная его полусфера будетъ съ твоей стороны; ежели потомъ будешь его оборачивать около факела, такъ что факелъ, глазъ и шаровидное тѣло будутъ находиться на той же плоскости; то освѣщенная часть, на твою сторону обороченная, начнетъ умаляться до того, пока тѣло шаровидное придетъ въ положеніе между факеломъ и глазомъ, и тогда съ твоей стороны будетъ только темная его часть. Въ семъ случаѣ, шаровидное

тѣло будетъ представлять планеты нижнія (1782). А чтобы оно представляло вышнія планеты, то надобно его такъ оборачивать, чтобы глазъ былъ обѣятъ въ его обращеніи: тогда увидишь оное тѣмъ круглѣе, чѣмъ большаго поперешника круговую линѣю будетъ оно описывать.

1834. Какъ всѣ главныя планеты обращаются около солнца (1780), и во времена весьма разныя (1802); слѣдовательно, въ разныя времена находятся онѣ на разныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга; сіи разстоянія планетъ отъ земли нужно намъ узнать, о которыхъ не трудно будетъ судить, когда разстояніе ихъ отъ солнца, равно какъ и сего свѣтила отъ земли извѣстно (1798). Вышнія планеты (1781) ближе къ землѣ, въ ихъ противустояніи съ солнцемъ, нежели въ ихъ соединеніи; а планеты нижнія (1782) ближе къ землѣ въ ихъ нижнемъ соединеніи, нежели въ ихъ соединеніи вышнемъ. Разность между самымъ большимъ и самымъ малымъ ихъ разстояніемъ бываетъ иногда весьма знатная. На примѣръ, Марсъ и Венера могутъ въ нѣкоторыя времена быть въ семь кратъ ближе къ землѣ, нежели въ другія. Ибо,

когда

когда Марсъ въ его перигеліѣ, а Земля въ ея афеліѣ (1795), первая изъ сихъ планетъ находится въ *a* (*фиг.* 276) въ противустояніи съ солнцемъ; то она въ семь кратъ ближе къ землѣ, нежели когда бы, находяся въ афеліи, какъ и земля, стояла бы въ *b* въ соединеніи. Также, когда Венера находится въ своемъ афеліѣ, а Земля въ перигеліѣ, первая находится въ *c*, въ ея нижнемъ соединеніи; то она въ семь разъ ближе къ землѣ, нежели когда бы земля находилась въ ея афеліѣ, равно какъ и Венера, которая въ *d*, въ ея вышнемъ соединеніи. Для сей причины кажущійся поперешникъ планетъ измѣняется толь много въ величинѣ своей, такъ что мы видимъ планеты иногда весьма великими и свѣтлыми, а въ другія времена кажутся намъ онѣ весьма малыми и гораздо меньше блестящими; какъ сіе примѣчается наипаче въ Венерѣ. Среднія разстоянія планетъ вышнихъ отъ земли суть тѣ же, какъ и разстоянія сихъ планетъ отъ солнца; а среднія разстоянія планетъ нижнихъ отъ земли суть тоже, какъ и разстояніе земли отъ Солнца (1798). Слѣдующая Таблица показываетъ всѣ сіи разныя

ныя разстоянія планетъ отъ земли въ миляхъ, по 2283 тоаза миля.

1835. *Таблица разныхъ разстояній шести планетъ главныхъ отъ земли, въ миляхъ.*

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.	Большія разстоянія или Апогеи.	Меньшія разстоянія или Перигеи
Меркурій.	34761680	51574166	17949194
Венера.	34761680	60667126	8856234
Марсъ.	52966024	93239168	12692880
Юпитеръ.	180794802	224859750	136729854
Сатурнъ.	331628860	385880023	277377697
Уранъ.	663315425	700317043	626313807

1836. Изъ сего видно, что каждое изъ большихъ разстояній, или разстояній въ апогеяхъ планетъ отъ земли, равно суммѣ разстояній въ афеліяхъ земли и планеты, о которой вопросъ бываетъ. Также можно видѣть, что каждое изъ малыхъ разстояній, или перигейныхъ разстояній планетъ нижнихъ отъ земли, равно разности между разстояніемъ земли въ перигеліѣ и между разстояніемъ планеты въ афеліѣ; а напротивъ, каждое изъ малыхъ разстояній, или перигейныхъ разстояній планетъ вышнихъ отъ земли, равно разности между разстояніемъ земли въ афеліѣ и между разстояніемъ планеты въ перигеліѣ.

1837. Разность между каждымЪ изЪ апогейныхЪ разстояній планетЪ нижнихЪ и между ихЪ разстояніями перигейными, равно дважды взятому разстоянію планеты вЪ афеліи, сложенному сЪ разностію между разстояніемЪ вЪ афеліЪ и разстояніемЪ вЪ перигеліЪ земли (1800); а разность между каждымЪ изЪ апогейныхЪ разстояній планетЪ вышнихЪ и между ихЪ разстояніями перигейными, равна дважды взятому разстоянію земли вЪ афеліЪ, сложенному сЪ разностію между разстояніемЪ планеты вЪ афеліЪ и между разстояніемЪ ея вЪ перигеліЪ, какЪ то можно видѣть изЪ слѣдующей Таблицы.

1838. *Таблица разностей между разстояніями апогейными и между разстояніями перигейными шести главныхЪ ПланетЪ, вЪ миляхЪ.*

Имена планетЪ.	Разности вЪ миляхЪ.	содержаніе апогея кЪ перигею.	Разности.
Меркурій.	33024972	3 кЪ 1	$\frac{2}{3}$
Венера. .	51810892	7 . 1	$\frac{6}{7}$
МарсЪ. .	80546288	22 . 3	$\frac{19}{22}$
ЮпитерЪ.	88129896	11 . 7	$\frac{4}{11}$
СатурнЪ.	108502326	25 . 18	$\frac{7}{25}$
УранЪ. .	74003236	19 . 17	$\frac{2}{19}$

1839.

1839. Естьли бы мы были въ солнцѣ для наблюденія теченія планеты, то увидѣли бы ее идущую не ровно; 1е. потому что скорость ея умаляется, по мѣрѣ ея удаленія отъ центральнаго ея свѣтила, а возрастаетъ, напротивъ, когда къ оному приближается (1762). И такъ она идетъ тише къ части *c* (*фиг.* 283) своея орбиты, нежели къ *a*, точкѣ, въ которой она наиближе къ солнцу S. 2е. Потому что больше пути слѣдуетъ ей совершить, обтекая своей орбиты часть *fch*, которая отвѣтствуетъ токмо половинѣ F C H неба, нежели обтекая другую часть *haf*, отвѣтствующую другой половинѣ HAF неба.

1840. Но движеніе планеты, видимой изъ земли, кажется гораздо больше неправильнымъ; ибо планета кажется идущею иногда скорѣе, иногда медленнѣе, иногда идущею прямо, иногда отступающею, а иногда и стоящею. Однакожъ сіи неправильности суть токмо кажущіяся намъ таковыми; онѣ происходятъ 1е. отъ того, что сама земля движется; 2е. отъ того, что она не въ центрѣ обращенія планеты.

1841. Планета называется *ускоренною*, когда ея движеніе, относительно къ землѣ, кажется большимъ, нежели въ самой

вещи

вещи есть. Сіе ускореніе видится въ нижнихъ планетахъ, Меркуріи и Венерѣ, нѣсколько времени спустя послѣ ихъ соединенія (1825) нижняго; а въ планетахъ вышнихъ, Марсѣ, Юпитерѣ, Сатурнѣ и Уранѣ, послѣ ихъ соединенія съ солнцемъ. Положимъ, что DETG (*фиг.* 284) есть орбита земли: ABMC орбита Марса, а солнце въ S. Когда земля находится въ T, а Марсъ въ A, въ его соединеніи, или въ M, его противустояніи (1826) съ солнцемъ; положимъ, что онъ видимъ изъ солнца S, или съ земли T; то будетъ онъ относимъ, въ первомъ случаѣ, къ точкѣ N неба, а во второмъ къ точкѣ O; изъ чего видно, что, въ соединеніяхъ и въ противустояніяхъ, мѣсто истинное и мѣсто кажущееся есть то же. Но во всѣхъ другихъ случаяхъ, мѣсто кажущееся разнствуетъ отъ истиннаго мѣста, какъ то увидимъ. Положимъ, что S солнце: земля въ T, а Марсъ въ A. Марсъ тогда относится къ точкѣ N неба, которое есть истинное мѣсто. Но какъ земля идетъ въ своей орбитѣ скорѣе, нежели Марсъ въ своей (1802), то она придетъ въ точку G, когда Марсъ еще будетъ въ точкѣ X: и такъ Марсъ, видимый изъ земли G, будетъ

детъ относимъ къ точкѣ I, болѣе подвинутой въ передъ по Зодіаку, нежели точка K, къ которой бы Марсъ былъ относимъ, когда бы видимъ былъ изъ солнца S: и такъ его движеніе кажется ускореннымъ. Сіе ускореніе увеличивается даже до противустоянія на 3 знака, то есть, когда земля въ D, а Марсъ въ B: тогда Марсъ относимъ бываетъ къ точкѣ Y вмѣсто точки Q, въ которой бы видимъ онъ былъ изъ солнца.

1842. Планета называется *медлящею*, когда ея движеніе, относительно къ землѣ, кажется меньше, нежели въ самой вещи есть. Ея теченіе кажется медленнымъ. Сіе замедленіе въ нижнихъ планетахъ бываетъ послѣ ихъ соединенія вышняго; а въ вышнихъ планетахъ, послѣ ихъ противустоянія съ солнцемъ. Положимъ, что солнце въ S, земля въ T, а Марсъ въ M, въ противустояніи его съ солнцемъ; изъ солнца ли S. будетъ онъ видимъ, или съ земли T; въ обоихъ случаяхъ относимъ будетъ къ точкѣ O неба (1841): но какъ земля въ своей орбитѣ идетъ скорѣе, нежели Марсъ въ своей (1802), то она придетъ въ точку G, когда Марсъ еще будетъ въ точкѣ V: и такъ Марсъ ви-

видимый съ земли G. будетъ относимъ къ точкѣ F, меньше подвинутой въ Зодіакѣ, нежели точка H, къ которой онъ былъ бы относимъ, естьли бы видимъ былъ изъ солнца S. И такъ его движеніе кажется медленнымъ. Сіе замедленіе прибавляется даже до противустоянія на 3 знака, то есть, когда земля придетъ въ D, а Марсъ въ C: тогда Марсъ будетъ относимъ къ точкѣ Z, вмѣсто точки R, въ которой бы онъ видимъ былъ изъ солнца.

1843. Теперь положимъ, что DETG есть орбита Венеры, а ABMC орбита земли: что земля въ M, а Венера въ D, въ ея вышнемъ соединеніи; Венера будетъ относима къ точкѣ N неба, изъ солнца ли S, или съ земли M будетъ видима: но какъ Венера въ своей орбитѣ идетъ скорѣе, нежели земля въ своей (1302); то она перейдетъ изъ D въ e въ то время, какъ земля перейдетъ изъ M въ *b*. И такъ Венера, видимая съ земли *b*, будетъ относима къ точкѣ *f*, не столь далеко подвинутой на Зодіакъ, нежели точка *g*, къ которой бы относима была, естьли бы видима была изъ солнца: отъ чего движеніе ея и кажется медленнымъ.

1844. Планета называется *отступною*, которая, видима будучи съ земли, имѣетъ кажущееся движенiе съ востока на западъ, или противу порядка знаковъ. При наблюденiи собственнаго движенiя планетъ на ихъ орбитахъ, примѣчено, со времени *Гиппарха*, что онѣ, имѣвъ движенiе съ запада на востокъ, по порядку знаковъ, кажутся потомъ останавливающимися на нѣкоторое время, а потомъ отступающими, или какъ бы движущимися отъ востока къ западу, противу порядка знаковъ. Сiе движенiе, противное собственному ихъ движенiю, называется *отступленiемъ*.

1845. Отступленiя вышнихъ планетъ бываютъ, когда онѣ находятся въ противустоянiи съ солнцемъ; а нижнихъ планетъ отступленiя бываютъ около ихъ соединенiя нижняго, то есть, не много прежде и не много послѣ онаго. Положимъ еще, что DETG орбита земли; и ABMC орбита вышней планеты, на примѣръ Марса. Ежели, когда земля въ T, Марсъ находится въ A, и продолжая двигаться изъ A въ X, между тѣмъ, какъ земля идетъ изъ T въ G, Марсъ кажется идущимъ, какъ то и въ самой вещи есть, отъ запада

пада на востокъ по порядку знаковъ; тогда онъ имѣетъ движеніе прямое. Но ежели, когда земля въ T, Марсъ находится въ M, въ противустояніи съ солнцемъ; то, видимый изъ солнца S, или съ земли T, относимъ будетъ онъ къ точкѣ O. Продолжая обѣ планеты движеніе въ своихъ орбитахъ, когда земля, имѣя движеніе скорѣе Марса, будетъ находиться въ *t*, а Марсъ будетъ только въ *a*; тогда Марсъ, видимый изъ солнца, будетъ относимъ къ точкѣ P, подвинувшейся въ Зодіакѣ далѣе точки O; но видимый изъ земли *t* будетъ казаться по направленію *tac* и относиться къ точкѣ *c* менѣе подвинутой въ передъ въ Зодіакѣ, нежели точка O. И такъ онъ кажется назадъ отступившимъ и подвинувшимся съ востока на западъ, противу порядка знаковъ.

1846. Теперь положимъ, для нижнихъ планетъ, что ABMC есть орбита земли, а DETG орбита Венеры. Когда земля въ M, а Венера въ D, въ вышнемъ ея соединеніи; то она кажется идущею, какъ и въ самой вещи есть, съ запада на востокъ, то есть, изъ D въ E; а по отвѣтствующимъ точкамъ на небѣ изъ N въ K; и тогда имѣетъ она движеніе прямое. Но

 ежели,

ежели, когда земля вѣ M, Венера находится вѣ L, близѣ ея нижняго соединенія, то, видимая сѣ земли M, кажется она идущею отѣ востока кѣ западу, то есть изѣ K вѣ N, потому что она идетѣ изѣ L кѣ T и G скорѣе, нежели земля идетѣ изѣ M вѣ C; такѣ что она придетѣ вѣ G, когда земля дойдетѣ только до V, и тогда, видимая сѣ земли, будетѣ относима она кѣ точкѣ N неба, вѣ которой за нѣсколько времени прежде видима была. И такѣ Венера кажется отступною вѣ нижнемѣ ея соединеніи; ибо, хотя она идетѣ тогда вѣ ту же сторону, вѣ которую шла, когда была вѣ D, однако, относительно кѣ землѣ, идетѣ вѣ противную сторону: она шла отѣ N вѣ K вѣ первомѣ случаѣ, а во второмѣ, кажется возвращающеюся отѣ K вѣ N, противу порядка знаковѣ. То же можно сказать о Меркуріи, что сказано о Венерѣ.

1847. Сіи отступленія усматриваются во всѣхѣ планетахѣ, вышнихѣ и нижнихѣ, при каждомѣ обращеніи синодическомѣ (1855), то есть, вѣ теченіе времени между соединеніемѣ планеты сѣ солнцемѣ и между подобнымѣ слѣдующимѣ соединеніемѣ.

И

И такъ сіи неравности зависятъ не отъ продолженія обращенія періодическаго (1802) и движенія собственнаго планеты; но паче отъ разности движеній планеты и земли, отъ ея возвращеній къ солнцу.

1848. Не всѣ планеты отступаютъ на одинакое количество, ниже въ одинакое продолженіе времени. Примѣчается, что вообще планеты самыя отдаленныя долѣе бываютъ отступающими, хотя въ отступленіяхъ своихъ перебѣгаютъ дуги меньшаго числа градусовъ, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей таблицы.

1849. *Таблица, показывающая продолженіе отступленія Планетъ главныхъ, и на какое количество каждой Планеты отступленіе.*

Имена планетъ.	Продолженіе отступленія.	Количество отступленія
Меркурій .	около 22 дней	около 11 град.
Венера . .	. . 42	. . 16
Марсъ . . .	. . 75	. . 12
Юпитеръ .	. . 119	. . 10
Сатурнъ .	. . 136	. . 7
Уранъ . .	. . 151	. . $3\frac{2}{3}$

1850. *Стоячею* планетою называется та, которая, видима будучи съ земли, кажется нѣсколько времени неперемѣняющею мѣста и отвѣтствующею той же точкѣ неба. Между движеніемъ прямымъ и движеніемъ отступнымъ планетъ, бываетъ такое время, въ которое планета кажется недвижущеюся, то есть, въ которое она кажется ни идущею въ передъ, ни отступающею въ Зодіакѣ; словомъ, время, въ которое она кажется стоячею. Она перестаетъ тогда быть идущею прямо; готова быть отступающею назадъ; но она не есть ни то, ни другое: а находится въ точкѣ соединенія, въ которой касаются взаимно дуги прямаго ея шествія и отступленія; и сіе называется *стояніемъ*. Пока планета пребываетъ въ семъ положеніи, мы усматриваемъ ее въ томъ же градусѣ Зодіака, то есть, что линѣя, проведенная отъ нашего глаза черезъ центръ планеты, направленіе имѣетъ всегда къ тому же градусу Зодіака; и слѣдовательно планета пребываетъ, во все сіе время, въ одинакой долготѣ геоцентрической, хотя въ самой вещи геліоцентрическую долготу перемѣняетъ.

1851.

1851. При каждомъ обращеніи синодическомъ планетъ (1855), бываетъ два стоянія: одно, непосредственно предъ отступленіемъ планеты; а другое, въ то мгновеніе, какъ оная перестанетъ отступать назадъ. Сіе бываетъ, когда линѣи, по которымъ видна съ земли планета, находящаяся въ двухъ разныхъ мѣстахъ ея орбиты, суть параллельны между собою; ибо тогда оба мѣста, въ которыхъ видна планета на небѣ, суть чувствительнымъ образомъ одно и тоже, по причинѣ малости поперешника орбиты земной (1798), въ сравненіи съ разстояніемъ звѣздъ (1700), которое не измѣримо. И такъ, на примѣръ, Венера стоячею будетъ казаться, идучи отъ точки *i* къ точкѣ L ея орбиты, и также послѣ ея отступленія (1846). Легко себѣ представить, что линѣи, по которымъ видимъ, съ земли M, планету Венеру отъ *i* до L, суть чувствительно параллельны.

1852. Стоянія разныхъ планетъ не продолжительны; сверьхъ сего, времена каждаго изъ сихъ разныхъ стояній не всегда суть равныя; потому что орбиты планетъ не суть круги, которые бы имѣ-

ли солнце своимъ центромъ, но эллипсисы, которыхъ солнце занимаетъ одинъ изъ фокусовъ (1760), и въ которыхъ планеты движутся не единообразно (1762). Въ слѣдующей Таблицѣ означено продолженіе стояній планетъ.

1853. *Таблица продолженія стояній Планетъ главныхъ.*

Имена планетъ.	Продолженіе стояній.
Меркурій . . .	около ½ дни
Венера. . . .	. . 1½
Марсъ. . . .	. . 2
Юпитеръ. . . .	. . 4
Сатурнъ. . . .	. . 8
Уранъ.	не извѣстно.

1854. Для обьясненія сихъ неравностей въ системѣ Птоломеевой, надлежало дать каждой планетѣ движеніе въ эпициклѣ, зависящее отъ долготы года, и которое было разное для каждой планеты. Для сего выдуманы были изъясненія весьма остроумныя, но которыя, хотя и весьма сложны, не всегда были удовлетворительны. Всѣ сіи переплетенія движеній благо-

благополучно изчезли вЪ системѣ Коперниковой (1707), которая очистила отЪ нихЪ Астрономію, предполагая солнце вЪ центрѣ нашей планетной системы, и приписывая землѣ обращеніе около ея оси и годовое движеніе околб солнца.

1855. Обращенія планетЪ могутЪ быть принимаемы вЪ разсужденіе, или относительно кЪ ихЪ центральному свѣтилу, или относительно кЪ землѣ. ВЪ первомЪ случаѣ, онѣ называются *обращеніями періодическими* (1801): сіе есть время, вЪ которое планеты совершаютЪ свой оборотЪ около центральнаго свѣтила, относительно кЪ неподвижной точкѣ на небѣ, или относительно кЪ точкамЪ равноденственнымЪ (1802). Во второмЪ случаѣ, называются оныя *обращеніями синодическими*: сіе есть время, которое планеты, видимыя сЪ земли, употребляютЪ на возвращеніе свое кЪ солнцу; то есть время, протекающее между соединеніемЪ среднимЪ и подобнымЪ сему слѣдующимЪ. Сіе время весьма разствуетЪ отЪ обращеній періодическихЪ (1802), какЪ то можно видѣть изЪ слѣдующей Таблицы.

1856. *Таблица, показывающая продолженіе обращеній синодическихъ Планетъ главныхъ, сравненное съ продолженіемъ обращеній періодическихъ.*

Имена планетъ.	Продолженіе обращеній синодическихъ.	Продолженіе обращеній періодическихъ.
Меркурій.	. около 116 дн.	. около 88 дн.
	Годы.	
Венера. .	1 . . 219 .	. . . 224 .
		Годы.
Марсъ. .	2 . . 59 .	1 . . 321 .
Юпитеръ.	1 . . 34 .	11 . . 313 .
Сатурнъ.	1 . . 13 .	29 . . 154 .
Уранъ. .	1 . . 5 .	83 . . 130 .

О Планетахъ сопутствующихъ.

1857. Сопутствующія планеты суть тѣ, которыя совершаютъ свое обращеніе около другой планеты, которая сама обращается около солнца. Такихъ спутниковъ щитается 14 (1764), а именно: Луна, 4 спутника Юпитера, 7 спутниковъ Сатурна, и 2 спутника Урана.

1858. Кажущійся поперешникъ луны, ежели предположить, что она видится въ разстояніи, равномъ среднему разстоянію земли отъ солнца (1750), въ 4 секунды $54\frac{2}{10}$ терціи;

ціи; слѣдовательно 390 я часть поперешника солнца (1784).

1859. Когда сравнить поперешникъ луны съ поперешникомъ земли, принявъ сей за единицу (1786): то поперешникъ луны будетъ почти $\frac{2}{7}$ поперешника земли; 828 миль Фр.

1860. Какъ величины планетъ сравниваемыхъ содержатся, какъ кубы ихъ поперешниковъ; то, ежели сдѣлать кубъ изъ поперешника луны и сравнить съ кубомъ поперешника земли, величина луны будетъ около $\frac{1}{41}$ величины земли, или точнѣе въ десятичныхъ доляхъ 0,024139.

1861. Плотность луны вычислена такъ же, какъ солнца (1753) и главныхъ планетъ (1789), по напряженію дѣйствія на прочія тѣла; и въ сравненіи съ плотностію земли, принятой за единицу, найдена 0,687060, или почти какъ 7 къ 10.

1862. Когда извѣстна ея величина (1860) и плотность (1861), то, когда помножить одну на другую, сыщется ея масса; оная, по сему вычисленію, около $\frac{1}{60}$ массы земли, или точнѣе въ десятичныхъ доляхъ 0,016585.

1863. Какъ луна весьма близка къ землѣ, въ сравненіи съ прочими планетами, и какъ имѣетъ кажущійся поперешникъ

больше

больше половины градуса, то она извѣстна была во всѣ времена. Но прочія планеты извѣстны стали только со времени изобрѣтенія зрительныхъ трубъ (1575), безъ которыхъ не льзя видѣть ихъ, потому что онѣ весьма далеки отъ насъ. Сія отдаленность причиною, что весьма не совершенно знаемъ ихъ поперешники и величину ихъ.

1864. Четыре спутника Юпитеровы открыты *Галилеемъ*, не много спустя послѣ изобрѣтенія зрительной трубы, то есть, въ 1610 году. Четвертой спутникъ Сатурновъ открытъ *Гугеніемъ* въ 1655 году: прочіе четыре открыты *Кассиніемъ*; а именно, третій въ 1671; пятый, въ 1672; а первые два, въ 1684 году: 6й и 7й открыты *Гершелемъ* въ 1789 году, посредствомъ большаго его телескопа. Сіи два спутника должны бы считаемы быть первыми, потому что они суть ближайшіе къ Сатурну: но Астрономы означили ихъ No 6й и 7й, чтобы не разстроивать своихъ Таблицъ. Ближайшій къ Сатурну спутникъ открытъ въ Октябрѣ, а другой въ Сентябрѣ. Два спутника Урана открыты Гмъ. *Гершелемъ*, который открылъ и самаго Урана.

1865. Спутники означаемы бываютъ по относительному ихъ разстоянію отъ главной ихъ планеты: такъ, *первымъ спутникомъ* называется самый близкій къ планетѣ; *вторымъ спутникомъ*, самый близкій послѣ перваго и проч.

1866. Движеніе собственное луны, какъ и каждаго спутника, есть такое же, какъ главныхъ планетъ (1793), отъ запада къ востоку, по порядку знаковъ въ орбитѣ эллиптической, коея въ одномъ изъ фокусовъ находится главная планета спутника (1760); и сверьхъ сего луна, и всякой спутникъ, носимы суть общимъ движеніемъ съ ихъ главною планетою, въ обращеніи около солнца ею совершаемомъ: и такъ спутники описываютъ на небѣ отмѣнную кривую линѣю, которую опредѣлить трудно.

1867. Но какъ спутники Юпитера, Сатурна и Урана, не обьемлютъ земли въ ея обращеніи, и отъ оной весьма удалены, когда находятся въ вышней части орбиты своей, которая есть самая отдаленнѣйшая отъ насъ, то кажутся намъ идущими, какъ и въ самой вещи идутъ (1866), отъ запада къ востоку; но когда они въ нижней части ихъ орбиты, тогда кажутся намъ идущими отъ востока

къ

къ западу и, кажется, отступаютъ назадъ.

1868. Наклоненіе орбиты луны къ плоскости эклиптики не всегда точно бываетъ на одинакое количество; никогда не бываетъ оное меньше 5 градусовъ 1 й минуты; а можетъ простираться до 5 градусовъ 17 минутъ: слѣдовательно примѣчается въ немъ перемѣна 16 минутъ. Сія перемѣна зависитъ отъ разности разстоянія солнца отъ узловъ луны (1814). Когда сіе разстояніе на 90 градусовъ, то наклоненіе орбиты въ 5 градусовъ 1 минуту; но когда сего разстоянія нѣтъ, то есть, когда солнце въ узлахъ луны (1886), тогда наклоненіе орбиты къ эклиптикѣ 5 градусовъ 17 минутъ.

1869. Орбиты 4хъ спутниковъ Юпитеровыхъ наклонены къ Юпитеровой орбитѣ на 2 градуса 55 минутъ; однакожъ наклоненіе орбитъ втораго и третьяго спутниковъ почитается немного побольше.

1870. Орбиты четырехъ первыхъ спутниковъ Сатурна наклонены къ эклиптикѣ на 31 градусъ 20 минутъ; а орбита пятаго

шаго спутника наклонена къ эклиптикѣ только около 15 градусовъ съ половиною.

1871. Разстоянія планетъ сопутствующихъ отъ главной планеты ихъ суть разныя. Сверьхъ сего, разстояніе каждой изъ сихъ планетъ отъ ея центральнаго свѣтила перемѣняется, потому что, подобно главнымъ планетамъ, описываютъ онѣ эллипсисы, коихъ одинъ изъ фокусовъ занятъ главною планетою (1760). И такъ луна иногда бываетъ въ апогеѣ, иногда въ перигеѣ, иногда въ среднихъ ея разстояніяхъ (1749). Среднее разстояніе луны отъ земли около 59 полупоперешниковъ земныхъ, что составляетъ 84515 миль; а какъ эксцентрицитетъ ея (1795), по вычисленію *Клерота*, 5505 частей, каковыхъ въ половинѣ большой оси орбиты ея содержится 100000, то разстояніе ея въ апогеѣ $89167\frac{1}{2}$ миль; а въ перигеѣ $79862\frac{1}{2}$ мили, коихъ разность есть 9305. И такъ самое большое разстояніе ея къ самому меньшему почти, какъ 19 къ 17, коихъ разность есть $\frac{2}{19}$. Въ слѣдующей Таблицѣ найти можно среднія разстоянія сопутствующихъ планетъ отъ центральной ихъ планеты.

1872. *Таблица среднихъ разстояній Планетъ сопутствующихъ отъ главной ихъ Планеты.*

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.		
	Въ полупопереш. зем.		Въ миляхъ.
Луна. . . .	. . 59	. .	84515
	Въ полупоперешникахъ Юпитера.		
1й Спут. Юпитера.	. . 5,67	. .	92540
2й.	. . 9.	. .	146898
3й.	. . 14,38	. .	234710
4й.	. . 25,30	. .	412946
	Въ полупоперешникахъ Сатурна.	Кольца.	
1й Спут. Сатурна.	. . 4,70	1,93	65149
2й.	. . 5,12	2,47	83377
3й.	. . 7,16	3,45	116458
4й.	. . 18,00	8,00	270048
5й.	. . 52,50	23,23	884152
6й.	. . 3,04	1,30	44043
7й.	. . 3,90	1,67	56390
	Въ полупоперешникахъ Урана.		
1й Спут. Урана.	. . 16,50	. .	106165½
2й.	. . 19,61	. .	126401⅓

1873. Планеты сопутствующія, какъ и главныя (1801), совершаютъ свои обраще-

нія тѣмъ долѣе, чѣмъ отдаленнѣе онѣ отъ ихъ главной планеты, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей Таблицы. Обращенія, въ оной означенныя, суть такъ называемыя *періодическія*, которыя совершаемы суть сими планетами около ихъ центральной планеты, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ.

1874. Есть другія *обращенія*, названныя *синодическими*, которыя, на примѣръ, луна совершаетъ отъ соединенія ея съ солнцемъ даже до слѣдующаго ея соединенія; а совершаемыя спутниками, на примѣръ, отъ нижняго ихъ соединенія съ главною планетою до слѣдующаго ихъ нижняго же соединенія. Продолженія сихъ послѣднихъ больше, нежели первыхъ; ибо въ то время, какъ сопутствующія планеты возвращаются къ ихъ соединеніямъ съ главною ихъ планетою, описываютъ онѣ орбиты цѣлыя и сверьхъ того дугу равную той, какую описала ихъ главная планета въ то время. И такъ, чтобы имѣть продолженіе ихъ обращеній синодическихъ, надобно приложить къ продолженію обращенія ихъ періодическаго то время, которое сопутствующая планета употребила на то, чтобы описать дугу, равную дугѣ средняго движенія главной

ея планеты въ продолженіе ея обращенія. Въ слѣдующихъ двухъ Таблицахъ означены продолженія сихъ двухъ родовъ обращеній.

1875. *Таблица, показывающая продолженіе обращеній періодическихъ Планетъ сопутствующихъ около главной ихъ Планеты.*

Имена планетъ.	Продолженіе обращеній. В дни, часы и проч. дн.	ча.				В секунды.
Луна относительно къ звѣздамъ.	27	7	43'	11'''	36''' или	2360591,6''
Относи къ равноденст.	27	7	43	5	. .	2360585
1й Спутн. Юпитера.	1	18	27	33	. .	152853
2й . . .	3	13	13	42	. .	306822
3й . . .	7	3	42	33	. .	618153
4й . . .	16	16	32	8	. .	1441928
1й Спут. Сатурна.	1	21	18	27	. .	163107
2й . . .	2	17	44	22	. .	230662
3й . . .	4	12	25	12	. .	390312
4й . . .	15	22	34	38	. .	1377278
5й . . .	79	7	47	0	. .	6853620
6й . . .	.	22	40	46	. .	81646
7й . . .	1	8	53	9	. .	118389

1876. *Таблица показывающая продолженіе синодическихъ обращеній Планетъ сопутствующихъ около главной ихъ Планеты.*

Име-

Имена планетЪ.	Продолженіе обращеній.					
	ВЪ дни, часы и пр.					ВЪсекунды.
Луна. .	29дн.	12ча.	44′	3″	20‴	2551443⅓
1й Спут. Юпитера.	1	18	28	36	. .	152916
2й. . . .	3	3	17	54	. .	307074
3й. . . .	7	3	59	36	. .	619176
4й. . . .	16	18	5	7	. .	1447507
1й Спут. Урана.	8	17	1	19	. .	752479
2й. . . .	13	11	5	1	30	1163101½

1877. Знаніе продолженія обращеній синодическихЪ луны и спутниковЪ Юпитера необходимо нужно для вычисленія ихЪ затмѣній. Но вЪ знаніи продолженія обращеній синодическихЪ спутниковЪ Сатурна не столь много нужды, потому что они такЪ удалены отЪ земли и отбрасываютЪ кЪ намЪ толь мало свѣта, что не льзя наблюдать ихЪ затмѣній: для сего мы и не означили сихЪ продолженій вЪ предыдущей Таблицѣ.

1878. Среднія разстоянія спутниковЪ отЪ ихЪ главной планеты (1872) показываютЪ намЪ почти точное протяженіе ихЪ обращеній. УзнавЪ сіе протяженіе, равно какЪ и время, употребляемое ими на перехожденіе онаго (1875), можемЪ узнать, сколь

быстро ихъ движеніе. Большая часть изъ нихъ перебѣгаютъ многія мили въ секунду времени; и онѣ идутъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ онѣ ближе къ главной ихъ планетѣ. Въ слѣдующей Таблицѣ показываемъ протяженіе ихъ обращеній, въ миляхъ и тоазахъ, равно какъ и среднюю ихъ скорость въ секунду средняго времени.

1879. *Таблица показывающая протяженіе обращеній Планетъ сопутствующихъ, и пространства, ими перебѣгаемыя въ секунду средняго времени.*

Имена планетъ.	Протяженіе обращеній.	Пространства перебѣгаемыя въ секунду.
	мили. тоаз.	тоаз. мили.
Луна.	531237 + 326	$513\frac{3}{4}$ или около $\frac{1}{4}$
1й. Спут. Юпитера.	581680 . . .	8688 или бол. $3\frac{4}{5}$
2й. . .	923358 - 1957	6871 или бол. 3
3й. . .	1475320 . . .	5449 или бол. $2\frac{3}{8}$
4й. . .	2595660 - 1305	4110 или . . $1\frac{4}{5}$
1й. Спут. Сатурна.	409508 . . .	5732 или бол. $2\frac{1}{2}$
2й. . .	524084 . . .	5056 или бол. $2\frac{1}{5}$
3й. . .	732021 - 1631	4282 или . . $1\frac{7}{8}$
4й. . .	1697444 - 1305	2814 или окол. $1\frac{1}{4}$
5й. . .	5557526 - 1957	1851 или бол. $\frac{4}{5}$
6й. . .	276841 - 1888	7741 или бол. $3\frac{1}{3}$
7й. . .	354453 - 1925	6835 или бол. 3

1880. Продолженіемъ обращенія періодическаго луны (1875) показывается намъ среднее ея движеніе, для всякаго даннаго времени, то есть, число знаковъ, градусовъ, минутъ и проч., которыя перебѣгаетъ луна въ данное время. Сіи числа означены въ слѣдующей Таблицѣ, въ которой годовое движеніе относительно къ звѣздному году (1804).

1881. *Таблица среднихъ движеній Луны.*

	Среднее движеніе.						
	зна.	гра.	мин.	сек.	тер.	ква.	квин.
Годовое.	160	12	43	34	15	55	43 $\frac{1}{2}$
Суточное.	.	13	10	34	40		
Часовое.	.	.	32	56	27	00	
Въ одну мин.	.	.	.	32	56	27	00
Въ секунду.	.	.	.	.	32	56	27

1882. Не трудно узнать среднее движеніе спутниковъ, годовое ли, суточное ли, чрезъ продолженіе ихъ обращеній періодическихъ, какъ и (1880) лунное движеніе. Сіе среднее движеніе показано въ слѣдующей Таблицѣ.

1883. *Таблица показывающая среднія движенія, годовыя и суточныя, спутниковъ Юпитера и Сатурна.*

Имена планетъ.	Среднее движеніе.							
	Годовое				Суточное			
	зн.	гра.	мин.	сек.	зна.	гра.	мин.	сек.
1й. Спутни. Юпитера.	3	23	26	40	6	23	29	20
2й. . .	9	11	46	25	3	11	22	29
3й. . .	10	5	3	15	1	20	19	3
4й. . .	10	13	27	20		21	34	16
1й. Спут. Сатурна.	4	4	35	15	6	10	41	51
2й. . .	4	10	10	25	4	11	32	5
3й. . .	9	16	57	5	2	19	41	25
4й. . .	10	20	35	5		22	34	37
5й. . .	7	6	29	30		4	32	18

1884. Въ предыдущей Таблицѣ средняго движенія годоваго спутниковъ, цѣлыя обращенія не помѣщены, а токмо излишествующее сихъ обращеній.

1885. Мѣсто апогея луны имѣетъ движеніе гораздо знатнѣе, нежели движеніе мѣста афелія планетъ главныхъ (1810); ибо оно обходитъ небо, или совершаетъ

своe

свое обращеніе въ теченіе 3231 дня, 8 часовъ, или 8 лѣтъ обыкновенныхъ, 311 дней, 8 часовъ, по вычисленію Г. *Кассини*. Изъ сего выходитъ его среднее годовое движеніе на 1 знакъ, 10 градусовъ, 39 минутъ, 52 секунды; а среднее его движеніе суточное почти въ 6 минутъ, 41 секунду.

1886. Мѣсто узловъ луны имѣетъ движеніе весьма скорое, равно какъ и мѣсто ея апогея (1885); ибо оно обходитъ небо, или совершаетъ свое обращеніе въ теченіе 6798 дней, 7 часовъ, или 18 годовъ общихъ. 228 дней, 7 часовъ. Изъ чего выходитъ среднее его движеніе годовое 19 градусовъ, 19 минутъ, 45 секундъ; а среднее его движеніе суточное 3 минуты, 10 секундъ и около 39 терцій. Но сіе движеніе узловъ луны дѣлается противъ порядка знаковъ и отступая назадъ, то есть, отъ востока къ западу.

1887. Мѣсто восходящаго узла (1814) каждаго спутника Юпитерова и Сатурнова опредѣлено на 1750 годъ Гмъ. *Кассиніемъ*, что видѣть можно изъ слѣдующей Таблицы.

1888. *Таблица мѣста Узла восходящаго Спутниковъ Юпитера и Сатурна на 1750 годъ.*

Имена планетъ.	Мѣсто узла восходящаго.		
	знак.	град.	мин.
1й. Спутникъ Юпитера. .	10	14	30
2й.	10	11	48
3й.	10	16	3
4й.	10	16	6
1й. Спутникъ Сатурна. .	5	22	
2й.	5	22	
3й.	5	22	
4й.	5	22	
5й.	5	5	

1889. Что касается до средняго движенія годоваго сихъ узловъ, оное казалось не чувствительно съ начала осмагонадесять вѣка. Однакожъ должно отсюда изключить движеніе узловъ четвертаго спутника Юпитера, которое казалось быть 5 минутъ, 33 секунды въ годъ.

1890. Спутники Юпитера обращаются весьма скоро около сей планеты (1875); ихъ орбита мало наклонена къ Юпитеровой (1869); а величина ихъ весьма мала въ срав-

сравненіи съ Юпитеровой. Отъ сего, при каждомъ обращеніи, сіи спутники необходимо погружаются въ тѣнь Юпитера, и слѣдовательно затмѣваются: слѣдовательно затмѣнія ихъ бываютъ часто. А какъ сіи затмѣнія, ради великаго разстоянія отъ насъ Юпитера (1798), могутъ быть усматриваемы въ то же мгновеніе изъ разныхъ мѣстъ земли: то онѣ суть вѣрное и употребительнѣйшее средство съ точностію дѣлать заключенія о разности меридіановъ сихъ разныхъ мѣстъ, и слѣдовательно о содержаніи ихъ долготы.

1891. Нѣтъ важнѣе задачи, какъ о долготѣ, а особливо для мореплаванія. Сія задача въ томъ состоитъ, чтобъ узнать, которой часъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ находимся, и въ тоже время которой часъ въ другомъ мѣстѣ, котораго долгота извѣстна, на примѣръ, въ Парижѣ. Легко узнать, которой часъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ находимся, чрезъ наблюденіе высоты солнца, или звѣзды; а наблюденія затмѣній спутниковъ Юпитера показываютъ, которой часъ въ Парижѣ въ то время, когда дѣлаемъ наблюденіе: разность, между сими двумя часами находимая, показываетъ содержаніе долготъ

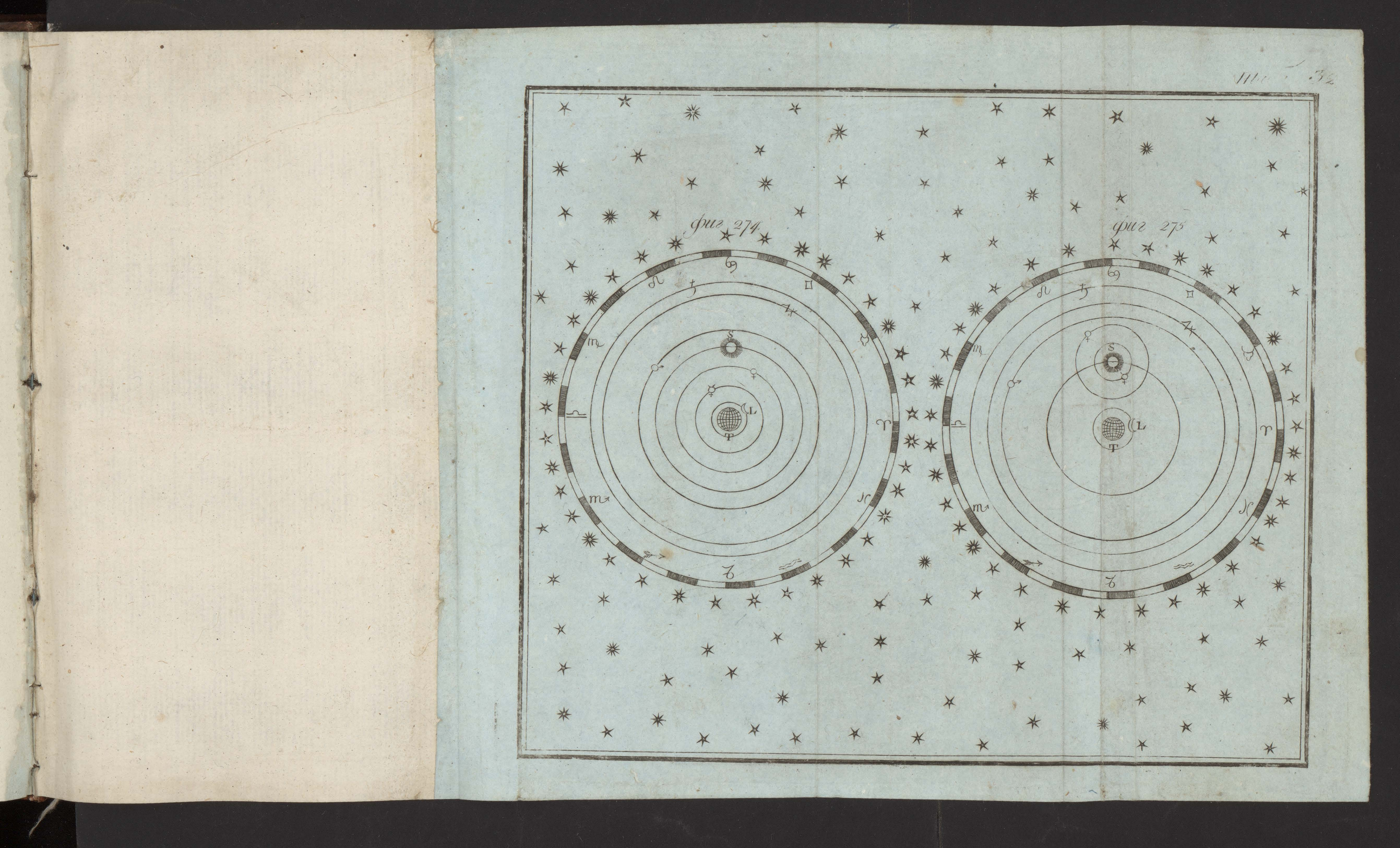
 сихъ

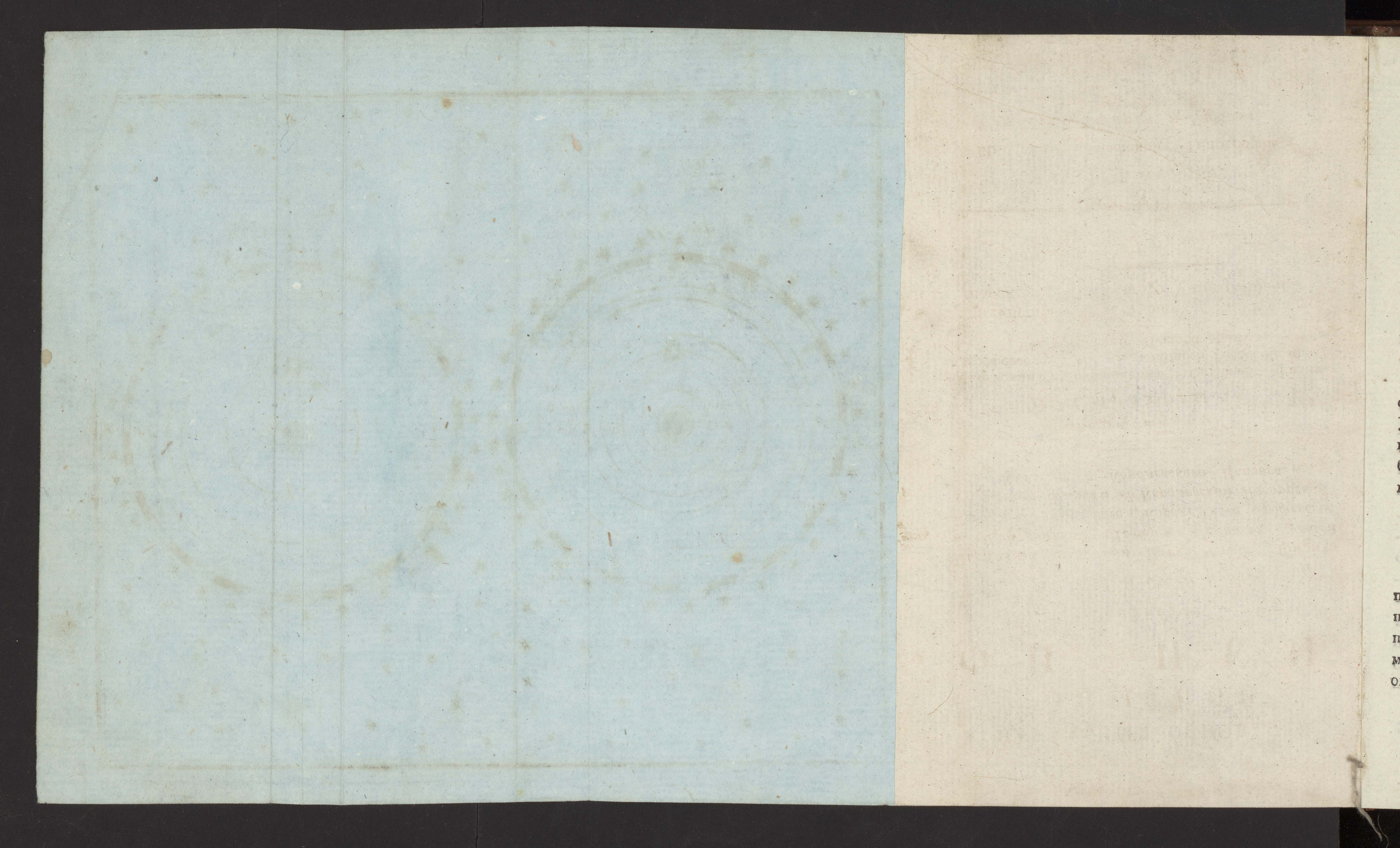
сихъ двухъ мѣстъ. Для сего часы, которыя бы не разнили, и которыя бы поставлены были на часѣ того мѣста, изъ котораго кто отъѣхалъ, показывали бы каждое мгновеніе разность между часомъ мѣста отъѣзда и часомъ мѣста, гдѣ находимся; и слѣдовательно показывали бы долготу.

1892. Вѣроятно, что спутники, подобно какъ и главныя планеты (1817), имѣютъ движеніе около своей оси, которое происходитъ со скоростію равномѣрною. Луна имѣетъ оное, но, въ сравненіи съ движеніями главныхъ планетъ, весьма медленное (1818): оное совершается въ 27 дней, 7 часовъ, 43 минуты, 11 секундъ, 36 терцій; и какъ она точно въ сіе время дѣлаетъ свое обращеніе около земли, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ, то отъ сего согласія и происходитъ, что она всегда представляетъ намъ ту же часть своея поверхности. Изъ чего слѣдуетъ заключить, что половина жителей ея, ежели оные есть, не видятъ никогда земли, развѣ когда путешествуютъ.

1893. Выше мы сказали (1859), что поперешникъ луны въ 828 миль: и такъ

окру-


фиг 274.
S
L
фиг 275
S
L
32



окружность ея 2602 мили, 652 тоазы, или въ 5941018 тоазовъ. По медленности ея круговаго движенія около своей оси' каждая точка экватора ея перебѣгаетъ только 15 футовъ въ секунду времени; отъ чего весьма малая должна произойти сила центробѣжная. Однакожъ можно въ истинну сказать, что луна не вертится на своей оси, относительно къ ея орбитѣ; ибо всегда тѣ же части луны находятся внутрь кривой линѣи, и всегда тѣ же части внѣ оной.

1894. Что касается до движенія около оси спутниковъ Юпитера, Сатурна и Урана, то можно почитать оное токмо весьма вѣроятнымъ; ибо доселѣ не можно было въ семъ удостовѣриться, а еще менѣе опредѣлить продолженіе онаго.

О Кометахъ.

1895. Кометы суть тѣла небесныя, почти подобныя планетамъ, которыя также (1758), сами по себѣ, не суть свѣтящіяся, и которыя становятся видимыми только отъ свѣта, которой получаютъ отъ солнца и отражаютъ къ намъ.

1896. Всѣ кометы обращаются около солнца, движеніемъ имъ собственнымъ, въ эллипсисахъ весьма вытянутыхъ и весьма эксцентричныхъ, но слѣдуя тѣмъ же законамъ, какъ и планеты: то есть, что площади треугольныя, ограничиваемыя разными дугами ихъ орбиты, которыя ими перебѣгаемы бываютъ въ разныя времена, и двумя линѣями, проведенными отъ концевъ дугъ сихъ къ центру солнца, суть пропорціональны ко временамъ, употребленнымъ на перебѣжаніе сихъ дугъ (1762). И такъ, не принимая съ древними кометы за метеоры (970), составляющіяся изъ испареній, которыя воспаляются въ вышней части воздуха, мы должны почитать ихъ за истинныя планеты, которыхъ движеніе имѣетъ правила, такъ что когда кометы дважды замѣчены, то можно предвидѣть ихъ возвращеніе, какъ сіе случилось съ тою, которая явилась въ началѣ 1759 года, и которую Астрономы признаютъ за одну и ту же планету, которая уже являлась въ 1531, 1607 и 1682 годахъ. И такъ продолженіе періодическаго ея обращенія есть около 76 лѣтъ; изъ чего можно заключить, что она опять появится около 1835 года.

1897.

1897. Движеніе собственное иныхъ кометъ бываетъ отъ запада къ востоку, какъ и прочихъ планетъ; другихъ, отъ востока къ западу и противу порядка знаковъ; нѣкоторыхъ, вдоль эклиптики или зодіака; другихъ наконецъ, совсѣмъ въ особливую сторону и почти перпендикулярно къ эклиптикѣ, то есть, отъ сѣвера къ югу, или отъ юга къ сѣверу. И такъ орбиты кометъ не всегда заключены въ протяженіи зодіака, какъ прочихъ планетъ (1759): но простираются иногда гораздо далѣе къ разнымъ частямъ неба.

1898. Какъ сіи орбиты весьма длинны, и слѣдовательно имѣютъ весьма великой эксцентрицитетъ, то для сего кометы въ ихъ афеліѣ (1795) находятся въ весьма великомъ удаленіи отъ солнца. По чему свѣтъ, которой онѣ тогда получаютъ, весьма слабъ; и онѣ такъ удалены отъ земли, что не можно ихъ усмотрѣть: становятся же онѣ для насъ видимыми, когда приближаются къ своему перигелію (1795). Для сей-то причины время появленія ихъ весьма не продолжительно въ сравненіи съ тѣмъ временемъ, въ которое онѣ невидимы бываютъ. Положимъ, что АВРС (*фиг.* 285)

285) есть весьма вытянутая орбита кометы; въ одномъ изъ фокусовъ S сей орбиты находится солнце; афелій въ A; перигелій въ P. Комета видима бываетъ для насъ, когда она приближается къ B, и пока идетъ по дугѣ BPC своея орбиты. Сіе время гораздо короче того, которое она употребляетъ на обтеченіе другой части CAB своея орбиты, для двухъ причинъ: первое потому, что дуга BPC есть путь гораздо кратчайшій, нежели дуга CAB: вовторыхъ потому, что кометъ, какъ и всѣ прочихъ планетъ, тѣмъ медленнѣе бываетъ шествіе, чѣмъ онѣ болѣе удаляются отъ солнца (1896); а напротивъ ускоряютъ оное по мѣрѣ, какъ приближаются къ солнцу. Меньше имъ надобно времени для перебѣжанія части BPC ихъ орбиты, которая есть одна видимая для насъ, нежели сколько для перебѣжанія другой части CAB.

1899. Самая свѣтлая часть кометы почти обыкновенно покрыта бываетъ нѣкоторою какъ бы атмосферою, которая издаетъ свѣтъ не столь блистательный. Чтобы различить кометы части одну отъ другой, называютъ одну *ядромъ*, а вторую *хвостомъ*, *космами*, по Латынѣ *coma* (*кома*); отъ

отъ чего и *комета*, то есть, *звѣзда косматая*.

1900. Случается еще часто, что комета имѣетъ лучь свѣтлой, которой иногда весьма длиненъ, L, и всегда противуположной солнцу, которой называется *хвостомъ*. О происхожденіи и причинѣ хвостовъ кометъ мнѣнія есть разныя. *Невтонъ* приписываетъ восхожденіе и направленіе хвоста кометъ въ противную сторону отъ солнца, легкости тончайшихъ частей, которыя солнце теплотою своею изъ ихъ ядра и атмосферы поднимаетъ, когда онѣ приближаются къ перигелію. Ибо, говоритъ онъ, какъ въ нашемъ воздухѣ дымъ горящаго тѣла, или разгоряченнаго, устремляется всегда въ верхъ, или перпендикулярно, когда оное въ покоѣ, или косвенно и въ сторону, когда оное въ движеніи; такъ и въ небѣ, гдѣ тѣла тяготятъ къ солнцу, дымы и пары должны подниматься по линѣи прямой, когда они въ покоѣ, или по линѣи кривой и косвенной, когда оныя въ движеніи. (Смотри *Princ. Math. de la Philos. Nat. exposition abregée du Systeme du monde. Pag.* 115.) Въ самомъ дѣлѣ, хвосты кометъ, поднимающіеся всегда въ сторону противуположную солнцу, имѣютъ всегда нѣкоторую кри-

кривизну, коея выпуклость оборочена всегда въ ту сторону, къ которой комета движется. Г. *Мэранъ* приписываетъ составленіе хвостовъ кометъ части атмосферы солнечной, коею кометы обременены, и которую они съ собою увлекли, приближась къ своему перигелію. (Смотри его *Traité physique et historique de l' Aurore boréale. Pag.* 354.)

О движеніяхъ Земли, Солнца и Луны, и о Явленіяхъ отъ сего происходящихъ.

1901. Движенія, подлинныя или кажущіяся, солнца, земли и луны наиболѣе должны возбуждать наше любопытство; потому что земля есть наше жилище, а солнце и луна свѣтила, насъ освѣщающія. Сверхъ сего, кажущееся теченіе солнца измѣряетъ времена; оно установляетъ продолженіе лѣтъ, дней и проч.; оно оживляетъ все, что живетъ и растетъ (1742). И такъ сіи три тѣла заслуживаютъ наше особливое вниманіе.

О Землѣ.

1902. Земля почти сферична (213); округленіе ея позволяетъ намъ видѣть

токмо

токмо весьма малое пространство поверхности ея; ибо, на ровномъ мѣстѣ, на примѣръ, на морѣ тихомъ, глазъ, на возвышенiи 6 футовъ надъ плоскостiю, можетъ видѣть предметъ, находящiйся на самой плоскости, только на разстоянiи 2557 тоазовъ, а не далѣе; то есть, что онъ не можетъ видѣть, какъ на пространствѣ круга, которой имѣетъ 5114 тоазовъ въ поперешникѣ. Но окружности сего круга, кажется, касается небо, къ которому оную относимъ; плоскость сего круга, продолженная до звѣзднаго неба, есть то, что называется *горизонтомъ*. Ежели бы наблюдатель находился въ центрѣ T (*фиг.* 286) земли, то горизонтъ HH раздѣлялъ бы сферу на двѣ равныя части; но какъ онъ находится на поверхности *a*, то полусфера вышняя и видимая *hZh* менѣе, нежели нижняя *hNh*, которая не видима. Однакожъ можно примѣтить, что, поелику полупоперешникъ земли T*a* (1699) безконечно малъ въ сравненiи съ полупоперешникомъ звѣзднаго неба TH или TZ (1700), разность между сими двумя горизонтами почти не чувствительна. Однако, чтобъ отличить одинъ отъ другаго, называютъ первый, *горизонтомъ умственнымъ*,

нымъ, воображательнымъ, а другой, *горизонтомъ чувственнымъ, видимымъ*.

1903. Земля каждый день дѣлаетъ оборотъ, отъ запада къ востоку, на своей оси (1817), наклоненной къ эклиптикѣ около $23\frac{1}{2}$ градусовъ. Сіе суточное обращеніе земли около оси, отъ запада къ востоку, производитъ всѣ сіи ежедневныя кажущіяся движенія солнца, планетъ и неподвижныхъ звѣздъ около земли отъ востока на западъ.

1904. Наклоненіе оси земли, около $23\frac{1}{2}$ градусовъ къ плоскости эклиптики (1903), въ которой плоскости находится орбита земли; сіе наклоненіе, говорю, есть постоянное, такъ, что земля, въ годовомъ ея обращеніи около солнца (1802), держитъ свою ось въ такомъ положеніи, что она всегда сама себѣ параллельна; и во все продолженіе сего обращенія, ось земли кажется всегда соотвѣтствующею той же точкѣ неба, по крайней мѣрѣ съ малою перемѣною. Посредствомъ сего наклоненія оси земли и ея параллельности, изъясняютъ весьма простымъ образомъ перемѣны годовыхъ временъ, какъ то мы послѣ увидимъ (1936 *и слѣд.*).

1905. Суточное кажущееся движеніе звѣздъ около земли представляетъ разныя явленія, по разности мѣста, изъ котораго оныя усматриваются. Можно быть на земли или подъ экваторомъ, или между экваторомъ и однимъ изъ полюсовъ, или наконецъ точно подъ однимъ изъ полюсовъ: въ первомъ случаѣ, имѣемъ сферу прямую; во второмъ, сферу косвенную; а въ третьемъ, сферу параллельную.

1906. Сфера прямая есть та, въ которой полюсы находятся на горизонтѣ, и въ которой экваторъ перпендикуляренъ къ горизонту. Сія сфера быть можетъ только для живущихъ точно подъ экваторомъ, то есть, гдѣ нѣтъ никакой широты. Положимъ, что АМВРА (*фиг.* 287) есть меридіанъ; АВ поперешникъ экватора; МР поперешникъ горизонта и ось, на которой земля дѣлаетъ оборотъ всякой день; ЕС поперешникъ эклиптики; ED поперешникъ тропика Рака; FC поперешникъ тропика Козерога; GI и KL поперешники полярныхъ круговъ; Р полюсъ сѣверной; М полюсъ южной, которые суть также полюсы экватора и свѣта; А зенитъ; В надиръ. Изъ сего видно, что въ семъ по-

 ло-

ложеніи, оба полюса P и M находятся на горизонтѣ MP, и что экваторъ AB перпендикуляренъ къ горизонту MP.

1907. Въ семъ положеніи сферы видно, что всѣ свѣтила, то есть, неподвижныя звѣзды, солнце, луна и прочія планеты восходятъ и нисходятъ перпендикулярно къ горизонту MP; для сего и называютъ оное *сферою прямою.* И такъ всѣ звѣзды кажутся восходящими и нисходящими движеніемъ общимъ и описывающими полукруги надъ горизонтомъ и подъ горизонтомъ; изъ чего составляются круги цѣлые. Всѣ сіи круги параллельны между собою и къ экватору AB; и отъ нихъ взята выдумка параллельныхъ круговъ, или *круговъ географической широты,* которые дѣлаются на глобусахъ земныхъ и небесныхъ.

1908. Въ сферѣ прямой, экваторъ AB и всѣ его параллельные круги, какъ ED, FC, GI, и проч. разрѣзаны горизонтомъ MP на двѣ равныя части; изъ чего слѣдуетъ, что солнце, которое никогда не выходитъ изъ эклиптики EC (1757), и которое слѣдовательно находится всегда или на экваторѣ, или въ которомъ нибудь параллельномъ онаго кругѣ, бываетъ въ каждое суто-

суточное его обращеніе 12 часовъ надъ горизонтомъ и 12 часовъ подъ горизонтомъ: отъ чего дни равны ночамъ во весь годъ. То же должно разумѣть о звѣздахъ, лунѣ и о прочихъ планетахъ; въ каждое обращеніе суточное онѣ находятся столько же времени надъ горизонтомъ, сколько подъ горизонтомъ.

1909. Въ прямой сферѣ, всѣ звѣзды, которыя взошли въ одно время, вмѣстѣ достигаютъ самой большей ихъ высоты, и бываютъ расположены отъ полюса до полюса по полукругу РАМ, которой называется *меридіаномъ*; всѣ точки самаго большаго ихъ пониженія подъ горизонтомъ составляютъ другую половину круга МВР, которая съ первымъ составляетъ цѣлый кругъ РАМВР. Первымъ полукругомъ опредѣляется полдень, а другимъ полночь. Меридіановъ быть можетъ столько, сколько есть точекъ на экваторѣ. Сіи круги начертаны также на глобусахъ земныхъ, и называются *кругами долготы географической*. Считаются они отъ запада къ востоку; принято первый меридіанъ полагать при островѣ Ферро.

1910. Вѣ прямой сферѣ, солнце проходитѣ дважды вѣ году черезѣ зенитѣ А, то есть $\frac{20}{8}$ Марта и $\frac{22}{10}$ Сентября, вѣ которые дни оно описываетѣ экваторѣ АВ; и какѣ оно никогда не выходитѣ изѣ эклиптики ЕС (1757), то, вѣ прочее время года, удаляется на право и на лѣво отѣ экватора АВ, чтобы приближиться, то кѣ тропику Рака ЕD, то кѣ тропику Козерога FC. Изѣ чего слѣдуетѣ, что вѣ сферѣ прямой, солнце свѣтитѣ отѣ сѣвера, а тѣнь отбрасывается на югѣ, вѣ теченіе одной половины года, то есть отѣ $\frac{20}{8}$ Марта до $\frac{22}{10}$ Сентября: а вѣ прочіе шесть мѣсяцовѣ года солнце свѣтитѣ сѣ юга, а тѣнь отбрасывается на сѣверѣ; а вѣ оба дни равноденствія, тѣнь совершенно пропадаетѣ вѣ полдень. То же должно сказать о лунѣ и прочихѣ планетахѣ: во время каждаго ихѣ обращенія періодическаго, проходятѣ онѣ дважды чрезѣ зенитѣ А, а вѣ теченіе половины каждаго обращенія находятся онѣ отѣ экватора кѣ сѣверу, а вѣ теченіе другой половины кѣ югу. Сіе удаленіе на ту и на другую сторону отѣ экватора называется *склоненіемѣ*, которое измѣряется дугою меридіана, заключающеюся между экваторомѣ и центромѣ планеты.

1911.

1911. Вѣ прямой сферѣ, всѣ звѣзды появляются, другѣ послѣ друга, на горизонтѣ вѣ теченіе 23 часовѣ, 56 минутѣ, 4 секундѣ, во время обращенія земли около оси (1818); вѣ другихѣ же положеніяхѣ сферы, находится всегда часть звѣздѣ, которая никогда не восходитѣ; а другая, которая никогда не заходитѣ.

1912. Сфера косвенная есть та, вѣ которой одинѣ изѣ полюсовѣ поднятѣ выше горизонта, а другой опущенѣ ниже, но такѣ, что экваторѣ и всѣ параллельные его круги косвенны кѣ горизонту. Сія сфера служитѣ для всѣхѣ странѣ земли, которыя не находятся ни подѣ экваторомѣ, ни подѣ полюсами, то есть, для тѣхѣ, которыя имѣютѣ широту, но меньше 90 градусовѣ. Положимѣ, что ZHNOZ (*фиг.* 288) есть меридіанѣ; AB экваторѣ; HO горизонтѣ; MP ось міра или экватора, на которой земля вертится; EC эклиптика; ED тропикѣ рака: FC тропикѣ козерога; GI и KL круги полярные; P полюсѣ сѣверной; M полюсѣ южной; Z зенитѣ; N надирѣ. Вѣ семѣ положеніи, одинѣ P полюсѣ поднятѣ выше горизонта; другой полюсѣ M опущенѣ ниже; а экваторѣ AB, равно какѣ и его параллельные круги,

 косвен-

косвенны къ горизонту НО. Сія косвенность можетъ прибавляться, начиная отъ сферы прямой (1906) даже до того, какъ горизонтъ и экваторъ будутъ на одной плоскости. Въ Парижѣ, на примѣръ, которой подъ 48 градусомъ, 50 минутою сѣверной широты, и гдѣ слѣдовательно сѣверной полюсъ поднятъ на такое же количество градусовъ, сфера будетъ косвенная.

1913. Въ косвенной сферѣ, всѣ параллельные къ экватору AB круги, какъ то ED, *ed*, YO, FC и проч., пересѣкаются горизонтомъ НО на двѣ неравныя части; экваторъ только AB пересѣченъ горизонтомъ НО на двѣ равныя части. Слѣдовательно, въ семъ положеніи, день равенъ съ ночью бываетъ только тогда, когда солнце находится въ экваторѣ AB, именно $\frac{20}{8}$ Марта и $\frac{22}{10}$ Сентября, во дни равноденствія; во все прочее время года, дни бываютъ или длиннѣе, или короче ночей; потому что солнце, которое никогда не выходитъ изъ эклиптики EC (1757), описываетъ параллельный кругъ къ экватору, на примѣръ *ab* или *gh*, которые пересѣкаются горизонтомъ НО на двѣ части неравныя *at* и *tb*, или *gu* и *uh*.

1914. Въ сѣверныхъ странахъ, какъ то въ Европѣ и проч., дни бываютъ долѣе ночей, пока солнце находится между экваторомъ AB и полюсомъ P, или, что все равно, въ половинѣ TE эклиптики; что бываетъ отъ $\frac{20}{8}$ Марта по $\frac{22}{10}$. Сентября, въ которое время солнце видится проходящимъ чрезъ 6 знаковъ сѣверныхъ, кои суть: *Овенъ*, *Телецъ*, *Близнецы*, *Ракъ*, *Левъ* и *Дѣва* (1719); ибо тогда склоненіе его есть сѣверное (1910), и оно описываетъ одинъ изъ параллельныхъ круговъ, къ сѣверу отъ экватора находящихся, какъ *ab*, или ED, которыхъ большая часть *at*, или ER находится надъ горизонтомъ HO. Напротивъ, въ сихъ странахъ дни бываютъ короче ночей, пока солнце находится между экваторомъ AB и южнымъ полюсомъ M, или въ другой половинѣ TC эклиптики; что продолжается отъ $\frac{22}{10}$ Сентября по $\frac{20}{8}$ Марта, въ которое время солнце видится переходящимъ чрезъ 6 знаковъ южныхъ, которые суть: *Вѣсы*, *Скорпіонъ*, *Стрѣлецъ*, *Козерогъ*, *Водолей*, *Рыбы*; ибо тогда склоненіе его есть полуденное, и оно описываетъ одинъ изъ параллельныхъ круговъ, находящихся отъ экватора къ югу, какъ *gh* или FC, которые имѣютъ только ма-

лую свою часть gu, или FS надъ горизонтомъ НО.

1915. Въ южныхъ странахъ, въ которыхъ полюсъ южный М поднятъ выше горизонта, бываютъ дни долгіе, по тѣмъ же причинамъ, когда въ то время, въ сѣверныхъ странахъ, бываютъ долгія ночи и проч.

1916. Въ косвенной сферѣ, части параллельныхъ круговъ, находящіяся надъ горизонтомъ, суть тѣмъ больше, относительно къ ихъ частямъ, находящимся подъ горизонтомъ, то есть, тѣмъ большее число градусовъ имѣютъ, чѣмъ сей параллельной кругъ ближе къ возвышенному полюсу. Тропикъ рака ED изъ всѣхъ параллельныхъ круговъ, которые солнце описываетъ, самой близкой къ сѣверному полюсу P: для сего, въ сѣверныхъ странахъ, самой долгой день въ году бываетъ тотъ, въ которой солнце описываетъ сей тропикъ, то есть, день лѣтняго поворота солнца. Для сей же причины, самая долгая ночь, въ тѣхъ же земляхъ, есть ночь зимняго поворота солнца, въ которое время солнце описываетъ тропикъ Козерога FC.

1917. Въ косвенной сферѣ, какъ и въ прямой, день равенъ ночи во время равноденствій; ибо тогда солнце описываетъ

экваа-

экваторъ AB, которой всегда разрѣзанъ на двѣ равныя части TA, TB, всякимъ горизонтомъ, по свойству большихъ круговъ сферы, которые всѣ проходятъ черезъ центръ, и всячески въ ономъ разрѣзываются на двѣ равныя части.

1918. Въ сферѣ косвенной, дни, поровну отдаленные отъ того же солнечнаго поворота, суть равны на той же широтѣ географической; на примѣръ въ Парижѣ, $\frac{20}{8}$ Маія и $\frac{23}{11}$ Іюля, захожденіе солнца бываетъ въ томъ же часъ, потому что его склоненіе на 20 градусовъ какъ въ одинъ изъ сихъ дней, такъ и въ другой; оно описываетъ тотъ же параллельный кругъ *ab* $\frac{20}{8}$ Маія, удаляяся отъ экватора AB, и приближаяся къ тропику Рака ED, и $\frac{23}{11}$ Іюля, приближаяся къ экватору послѣ лѣтняго своего поворота. Когда солнце, вмѣсто того, чтобы имѣть 20 градусовъ склоненія сѣвернаго, какъ то бываетъ въ помянутомъ теперь случаѣ, имѣетъ 20 градусовъ склоненія южнаго и описываетъ параллельный кругъ *gh*, что бываетъ $\frac{21}{9}$ Ноября и $\frac{20}{8}$ Генваря; тогда долгота ночи, въ Парижѣ, бываетъ равна долготѣ дня, упомянутой въ первомъ случаѣ а долгота дня одинакая съ долготою той ночи, когда

солн-

солнце описывало параллельный кругъ подобной *ab* къ сѣверу отъ экватора AB; потому что на 20 градусовъ и на ту и на другую сторону отъ экватора, параллельные круги *ab* и *gh* суть равны и равно разрѣзаны горизонтомъ HO, но въ обратномъ порядкѣ.

1919. Въ косвенной сферѣ, видятся всѣ звѣзды, равно какъ солнце и планеты, восходящими и нисходящими косвенно къ горизонту, а параллельно къ экватору; такъ что всякое ихъ обращеніе бываетъ въ кругѣ параллельномъ къ экватору AB, и наклонено на такое же количество къ горизонту: таковы суть параллельные круги FC, ED, *ed*, YO, GI. и проч.

1920. Примѣтить должно: 1е, что, въ косвенной сферѣ сѣверной, звѣзды принадлежащія къ полусферѣ сѣверной APB, описываютъ, отъ восхожденія ихъ до захожденія, части круга ER или *er*, имѣющія большее число градусовъ, и слѣдовательно долѣе остаются на горизонтѣ HO, нежели звѣзды полусферы южной AMB, которыя описываютъ надъ горизонтомъ малыя части круга FS или *fs*:

1921. 2е. Что сіи разности больше возрастаютъ, чѣмъ отдаленнѣе отъ экватора параллельные круги, съ той и съ другой стороны, описываемые звѣздами; ибо разность *cr* и *fs* гораздо больше разности между *at* и *gu*:

1922. 3е. Что при равныхъ широтахъ, какъ въ ED и въ FC, звѣзды полусферы сѣверной пребываютъ столько времени на горизонтѣ HO, сколько звѣзды на полусферѣ южной пребываютъ подъ горизонтомъ; ибо ER равно SC:

1923. 4е. Что всѣ звѣзды, находящіяся въ такомъ разстояніи отъ экватора AB къ полюсу сѣверному P, которое больше дополненія къ возвышенію полюса, то есть, которыя въ Парижѣ, на примѣръ, (гдѣ полюсъ возвышенъ на 48 градусовъ, 50 минутъ) удалены отъ онаго болѣе 41 градуса и 10 минутъ, дѣлаютъ цѣлое свое обращеніе на горизонтѣ и не имѣютъ захожденія никогда: таковы суть всѣ звѣзды, находящіяся между параллельнымъ кругомъ YO и полюсомъ сѣвернымъ P: а напротивъ, которые удалены отъ экватора AB больше, нежели на 41 градусъ, 10 минутъ къ полюсу южному M,

какъ

какъ то всѣ звѣзды, находящіяся между параллельнымъ кругомъ HV и южнымъ полюсомъ M, никогда не появляются на горизонтѣ: потому что параллельные круги, описываемые сими послѣдними звѣздами, находятся всѣ ниже горизонта HO, когда описываемые параллельные круги первыми всѣ выше горизонта. То же видится въ сферѣ косвенной южной, но въ обратномъ порядкѣ.

1924. Что касается до планетъ, которыя переходятъ изъ одной полусферы въ другую, переходя Зодіакъ (1793), какъ то Луна, Марсъ, Юпитеръ и проч., то дуги ими описываемыя на горизонтѣ, въ сферѣ косвенной сѣверной, суть гораздо больше, нежели описываемыя ими подъ горизонтомъ, доколѣ онѣ находятся въ сѣверной сторонѣ отъ экватора: но противное сему бываетъ, когда онѣ на югѣ; то есть, когда, на примѣръ, луна перешла черезъ экваторъ AB, и находится въ полусферѣ сѣверной въ половинѣ Зодіака, котораго въ срединѣ находится часть TE эклиптики, тогда она долѣе бываетъ надъ горизонтомъ, нежели подъ горизонтомъ (1914), и тѣмъ долѣе, чѣмъ больше приближается къ тропику Рака ED (1916); противное

сему бываетъ, и съ тѣми же пропорціями, когда она въ полусферѣ южной, въ части ТС эклиптики.

1925. Двѣ страны, лежащія подъ равными широтами, но изъ которыхъ одна E на сѣверѣ, а другая F на югѣ отъ экватора AB, имѣютъ годовыя времена всегда противныя: лѣто одной дѣлаетъ зиму другой (1939); весна одной есть осень для другой. Причина сему та, что части параллельныхъ круговъ, находящіяся надъ горизонтомъ страны лежащей къ сѣверу, суть равны частямъ параллельныхъ круговъ, находящимся подъ горизонтомъ страны лежащей къ югу, ежели взять тѣ же дни. Поелику мы предполагаемъ, что широты равны, то часть EK круга параллельнаго, находящаяся надъ горизонтомъ страны, лежащей къ сѣверу, равна части SC параллельнаго круга, подобнаго находящейся подъ горизонтомъ страны лежащей къ югу: и такъ въ одной изъ сихъ странъ продолженіе дня равно продолженію ночи другой страны; и въ одной бываетъ лѣто, когда въ другой зима.

1926. Земли, лежащія подъ одинакимъ параллельнымъ кругомъ, на одной сторонѣ отъ экватора, имѣютъ всегда одинакое про-

продолженіе дня и одинакое годовое время, въ какомъ бы онѣ разстояніи другъ отъ друга ни были; потому что, имѣя одинакую высоту полюса, всѣ параллельные круги бываютъ пересѣчены горизонтомъ одинаково. И такъ *Неаполь* и *Пекинъ*, которые почти подъ одинакою сѣверною широтою, имѣютъ одинакія также и годовыя времена и почти одинакое продолженіе дня въ то же время, хотя и отстоятъ одинъ отъ другаго на 2500 миль.

1927. Изъ сказаннаго видно теперь, что все, что есть особенное въ семъ положеніи сферы, происходитъ отъ суточнаго обращенія земли около оси PM, и отъ косвенности сея оси, равно какъ и экватора AB къ горизонту HO. Ибо каждая точка поверхности земли описываетъ кругъ отъ запада къ востоку (1817) въ теченіе 23 часовъ, 56 минутъ, 4 секундъ (1818); и всѣ сіи круги, которые имѣютъ поперешникъ тѣмъ меньшій, чѣмъ они ближе къ полюсу, суть параллельны къ экватору и наклонены, какъ и онъ, къ горизонту (1912). Отъ чего и должно произойти кажущемуся суточному движенію звѣздъ отъ востока на западъ, и съ такою же степенію косвенности (1919).

1928.

1928. Сфера параллельная есть та, въ которой полюсы удалены отъ горизонта, съ каждой стороны, на 90 градусовъ, и въ которой экваторъ параллеленъ къ горизонту, или лучше сказать, въ которой самой экваторъ служитъ вмѣсто горизонта. Сія сфера принимается только для двухъ точекъ на землѣ, именно, для двухъ полюсовъ; то есть, для двухъ точекъ земли, которыя имѣютъ 90 градусовъ широты. Положимъ, что PAMBP (*фиг.* 289) есть меридіанъ; AB экваторъ и горизонтъ; EC эклиптика; MP ось, на которой земля оборачивается; ED тропикъ Рака: FC тропикъ Козерога; GI и KL круги полярные; P полюсъ сѣверной и зенитъ; M полюсъ южной и надиръ. Въ семъ положеніи усматривается, что полюсъ P въ зенитѣ, то есть на 90 градусовъ высоты, а экваторъ AB смѣшенъ съ горизонтомъ. Всѣ параллельные круги къ экватору, на полусферѣ сѣверной APB, находятся цѣлые поверхъ горизонта AB; и всѣ параллельные круги, находящіеся къ югу отъ экватора, или въ полусферѣ южной AMB, суть ниже горизонта AB. Изъ сего происходятъ явленія слѣдующія.

1929. Въ параллельной сферѣ видна только половина неба и неизмѣнно таже; звѣ-

 зды,

зды, которыя суть надъ горизонтомъ AB, никогда не заходятъ: онѣ всегда пребываютъ на той же высотѣ; а находящіяся на другой полусферѣ никогда не появляются.

1930. Въ параллельной сферѣ, Наблюдатель, стоя неподвижно, находится точно подъ полюсомъ P, и дѣлаетъ оборотъ, какъ на шипѣ, отъ правой къ лѣвой сторонѣ въ теченіе 23 часовъ, 56 минутъ, 4 секундъ (1818). Но какъ сіе движеніе, которое весьма единообразно и весьма медленно, ничего не перемѣняетъ въ томъ отношеніи, которое имѣютъ къ нему предметы земные: то онъ приписываетъ оное движеніе звѣздамъ, которыя усматриваетъ на небѣ, потому что видитъ оныя перемѣняющими непрестанно свое положеніе, относительно къ нему, и притомъ въ противномъ направленіи, такъ что онъ думаетъ видѣть оныя оборачивающимися отъ лѣвой стороны къ правой, около него.

1931. Въ параллельной сферѣ, звѣзды кажутся описывающими цѣлые круги, параллельные къ горизонту AB; потому что въ семъ положеніи сферы, зенитъ P, кото-

которой есть полюсЪ горизонта, есть полюсЪ міра, около котораго, кажется, дѣлаются всѣ сіи движенія. ИзЪ чего слѣдуетЪ, что звѣзды возвышеннѣйшія, какЪ вЪ G, кажется, дѣлаютЪ свои обращенія вЪ меньшихЪ кругахЪ, нежели тѣ, которыя не такЪ возвышены, какЪ вЪ E или вЪ *a*; ибо поперешникЪ круга, которой описываютЪ первыя, есть GI, меньшій, нежели ED или *ab*, поперешники круговЪ описываемыхЪ послѣдними. Тоже разумѣть должно о солнцѣ, лунѣ и прочихЪ планетахЪ: когда онѣ описываютЪ параллельной кругЪ ED, то дѣлаютЪ свое обращеніе вЪ меньшемЪ кругу, нежели когда описываютЪ параллельной кругЪ *ab*, или экваторЪ AB.

1932. ВЪ параллельной сферѣ, годЪ состоитЪ изЪ одного дня и изЪ одной ночи, каждые почти по 6 мѣсяцовЪ; ибо, доколѣ солнце, на примѣрЪ, вЪ знакахЪ сѣверныхЪ (1914), находящихся вЪ части TE эклиптики, а именно, сЪ $\frac{20}{8}$ Марта по $\frac{22}{10}$ Сентября, полюсЪ сѣверной освѣщенЪ непрестанно; всѣ параллельные круги, которые солнце описываетЪ каждый день, отЪ экватора AB до тропика рака ED, находятся надЪ горизонтомЪ, такЪ что

солнце кажется, всякіе 24 часа, обходящимъ вкругъ горизонта, не приближаяся къ оному и не удаляясь отъ него, и не перемѣняя своей, какъ кажется, высоты, по крайней мѣрѣ чувствительнымъ образомъ, хотя въ самой вещи и перемѣняетъ оную, что усматривается уже по нѣкоторомъ времени. Но какъ скоро солнце, послѣ равноденствія осенняго, переходитъ въ знаки южные, находящіеся въ части TC эклиптики, то во все время, пока оно тамъ остается, то есть, отъ $\frac{22}{10}$ Сентября до $\frac{20}{8}$ Марта, не появляется на горизонтѣ; параллельные круги, имъ описываемые отъ экватора AB даже до тропика Козерога FC, находятся всѣ на полусферѣ нижней и невидимой въ сѣверномъ полюсѣ P (1929). И такъ Наблюдатель, находящійся подъ полюсомъ P, видитъ солнце вкругъ него обращающееся почти 6 мѣсяцовъ, а потомъ столько же времени не видитъ его.

1933. Какъ планеты совершаютъ свои движенія собственныя въ орбитахъ, которыя мало удаляются отъ плоскости эклиптики EC (1793), то бываютъ, какъ и солнце (1932), то на одной сторонѣ экватора AB, то на другой; слѣдовательно,

въ

въ сферѣ параллельной сѣверной, находятся онѣ надъ горизонтомъ все время, пока онѣ въ половинѣ зодiака, котораго въ срединѣ часть ТЕ эклиптики; а подъ горизонтомъ, все время, пока бываютъ онѣ въ другой половинѣ зодiака, соотвѣтствующей другой части эклиптики ТС. И такъ каждая изъ нихъ, дѣлая, какъ и звѣзды (1931), обращенiе круговое кажущееся, въ теченiе почти 24 часовъ, непрестанно бываетъ видима изъ Р, почти половинное время теченiя ея въ орбитѣ. И такъ луна видима надъ горизонтомъ почти $14\frac{3}{4}$ дней непрерывно; Меркурiй, почти 6 недѣль; Венера, почти $3\frac{3}{4}$ мѣсяца; Марсъ, около $11\frac{1}{2}$ мѣсяцовъ; Юпитеръ, около 5 лѣтъ 11 мѣсяцовъ; Сатурнъ, около 14 лѣтъ $8\frac{1}{2}$ мѣсяцовъ; а Уранъ, около 41 года 8 мѣсяцовъ; послѣ чего каждая невидима бываетъ почти столько же времени, сколько была видима.

1934. Тѣ же явленiя бываютъ въ параллельной сферѣ южной, которой полюсъ М въ ея зенитѣ, что легко себѣ представить, переворотивъ *фиг.* 289.

1935. Въ параллельной сферѣ, тѣнь тѣла кажется оборачивающеюся каждой день, не перемѣняя чувствительно длины: ея

шествіе чувствительно круговое. И такъ чтобы сдѣлать тамъ горизонтальные солнечные часы, то довольно раздѣлить кругъ на 24 равныя части, и въ центрѣ онаго поставить вертикально указателя. Но точка полуденная будетъ не опредѣлена, и меридіанъ будетъ произвольно принятой.

О четырехъ Временахъ года.

1936. Мы сказали (1904), что постоянное наклоненіе оси земли къ плоскости эклиптики и ея параллельность причиняютъ перемѣну годовыхъ временъ. Въ томъ мѣстѣ лѣто, гдѣ солнце, въ полдень, находится, сколько можно, близъ зенита, относительно къ широтѣ мѣста: зима, когда солнце, въ полдень, бываетъ отъ зенита въ самомъ далекомъ разстояніи и проч. Перемѣна годовыхъ временъ состоитъ въ томъ, что всѣ страны земли, лежащія подъ тропикомъ Рака, или подъ $23\frac{1}{2}$ градусомъ широты сѣверной, видятъ солнце проходящее въ полдень чрезъ ихъ зенитъ въ день нашего лѣтняго оборота солнца, или солнцестоянія; а напротивъ всѣ страны, лежащія подъ тропикомъ Козерога, или подъ $23\frac{1}{2}$ градусомъ широты южной, имѣютъ

солнце

солнце въ своемъ зенитѣ въ полдень того дня, въ которой у насъ зимній поворотъ солнца; и что наконецъ всѣ страны, лежащія подъ экваторомъ, видятъ солнце проходящее чрезъ ихъ зенитъ въ полдень, въ оба равноденствія. Чтобы сіи дѣйствія могли быть отъ движенія земли около солнца, то надлежитъ ей имѣть такое положеніе, чтобы лучь солнечный, направленный къ ней, упадалъ перпендикулярно на земной тропикъ Рака, въ день нашего лѣтняго поворота солнца; на тропикъ земной Козерога, въ день нашего зимняго поворота солнца; и на экваторъ земный, въ оба дни равноденственные. А чтобы такимъ образомъ упадали лучи солнечные, довольно, ежели ось земли наклонена на $23\frac{1}{2}$ градуса къ плоскости эклиптики, и ежели сія ось соблюдаетъ свою параллельность во все продолженіе обращенія годоваго земли около солнца.

1937. Положимъ, что S (*фиг.* 290) есть солнце; C и *c* двѣ точки противуположныя пути годоваго земли; C, точка, въ которой она находится около $\frac{21}{9}$ Іюня; *c* точка, въ которой она находится около $\frac{21}{9}$ Декабря; EF или *ef*, поперешникъ экватора; C*c* поперешникъ эклиптики, въ ко-

торой находится орбита земли, и въ которой, слѣдовательно, находится всегда лучь солнечный: HI, или *ih* поперешникъ эклиптики, означенный на земли; GH или *gh* поперешникъ тропика Рака; IK или *ik* поперешникъ тропика Козерога; PA или *pa* ось земли; P или *p*, полюсъ сѣверный; A или *a*, полюсъ южный. Ежели ось PA земли наклонена такъ, что экваторъ EF составляетъ уголъ въ $23\frac{1}{2}$ градуса съ лучемъ солнечнымъ SC, то есть съ эклиптикою, то лучь солнечный упадетъ перпендикулярно на точку H земли, удаленную отъ экватора F на $23\frac{1}{2}$ градуса: то есть, что всѣ страны земли, лежащія подъ параллельнымъ кругомъ, котораго GH есть поперешникъ, или которыя имѣютъ $23\frac{1}{2}$ градуса широты сѣверной, оборачиваяся на оси PA, перейдутъ въ сей день черезъ точку H, и въ полдень будутъ имѣть солнце въ своемъ зенитѣ, слѣдовательно, свое лѣто; а изъ солнца виденъ будетъ полюсъ земли сѣверной.

1938. Шесть мѣсяцовъ спустя, земля будетъ находиться по другую сторону солнца S въ точкѣ *c* ея орбиты совершенно противуположной точкѣ C (1937). И такъ положимъ (что въ самомъ дѣлѣ есть), что ось *pa* параллельна къ оси PA, въ преж-

прежнемъ ея положенiи, и что она наклонена на такое же количество, въ ту же сторону неба, въ которую она оборочена была за шесть мѣсяцовъ; тогда лучь солнечный *Sic*, вмѣсто того, чтобы соотвѣтствовать тропику Рака въ *g*, какъ то было въ первомъ случаѣ, будетъ ударять перпендикулярно въ *i*, въ тропикъ Козерога *ik*; такъ что всѣ страны земли, лежащiя подъ параллельнымъ кругомъ, котораго поперешникъ есть *ik*, или которыя имѣютъ $23\frac{1}{2}$ градуса широты южной, перейдутъ въ сей день, одна послѣ другой, чрезъ точку *i*, оборачиваяся вкругъ оси *pa*, и въ полдень будутъ имѣть солнце въ своемъ зенитѣ, слѣдовательно лѣто; а изъ солнца виденъ будетъ полюсъ южной.

1939. Когда лучь солнечный SH соотвѣтствуетъ тропику Рака GH и перпендикуляренъ къ точкѣ H (1937), то всѣ земли, лежащiя на сторонѣ полюса арктическаго P, или въ сѣверной полусферѣ земли, имѣютъ свое лѣто, потому что они принимаютъ солнечные лучи, сколько можно, менѣе косвенно; а страны, лежащiя въ полусферѣ южной, въ то время имѣютъ свою зиму (1925): но какъ чрезъ движенiе

годовое земли около солнца (1731), лучь солнечной Si сдѣлается соотвѣтствующимъ тропику Козерога ik, и перпендикулярнымъ къ оному въ i, то всѣ страны, лежащія къ сѣверу, къ полюсу арктическому p, имѣть будутъ зиму, потому что они получаютъ солнечные лучи, сколько можно, косвенно: а въ то время южныя страны, или лежащія къ полюсу антарктическому a, имѣютъ свое лѣто.

1940. Что касается до весны и осени, то не трудно понять, что онѣ будутъ въ перехожденіи отъ зимы къ лѣту и отъ лѣта къ зимѣ; ибо какъ ось PA или pa остается всегда параллельною сама къ себѣ (1938), а лучь солнечный соотвѣтствуетъ всегда перпендикулярно одной изъ точекъ окружности круга, котораго IH или ih есть поперешникъ; то, когда земля, подвигаяся впередъ въ своей орбитѣ, придетъ въ 90 градусовъ точекъ C или c (что бываетъ $\frac{20}{8}$ Марта и $\frac{22}{10}$ Сентября), лучь солнечный будетъ ударять перпендикулярно на точку пересѣченія C или c экватора EF или ef, и эклиптики IH или ih. Изъ чего легко видѣть, что наклоненіе оси земли къ плоскости эклиптики и ея парал-

параллельность постоянная причиняетЪ перемѣны годовыхЪ временЪ.

О Солнцѣ.

1941. Солнце не всегда бываетЪ вЪ равныхЪ разстояніяхЪ отЪ земли; оно отдаленнѣе бываетЪ на 1171468 миль (1978), когда оно вЪ своемЪ апогеѣ, нежели когда вЪ перигеѣ: и такЪ казалось бы, что вЪ семЪ послѣднемЪ случаѣ теплота его должна бы давать себя больше чувствовать. Однако стужа зимы и теплота лѣта не отЪ единой отдаленности или близости солнца происходятЪ, хотя и сія причина много онымЪ пособствуетЪ; ибо лѣтомЪ солнце вЪ своемЪ апогеѣ (1755), а зимою вЪ своемЪ перигеѣ. Теплота лѣта происходитЪ отЪ другихЪ причинЪ.

1942. 1е. ОтЪ того, что, лѣтомЪ, лучи солнечные упадаютЪ на землю не такЪ косвенно. ВоземемЪ вЪ примѣрЪ какое нибудь мѣсто, на примѣрЪ ПарижЪ, находящійся вЪ В подЪ 48 градусомЪ 50 минутою сѣверной широты; зенитЪ его вЪ Z, а горизонтЪ вЪ NO: какЪ $\frac{21}{9}$ Іюня лучь солнечный описываетЪ тропикЪ Рака GH (1937), то НаблюдательЪ вЪ B, видитЪ солнце S на возвышеніи $64\frac{2}{5}$ градуса; шесть

шесть мѣсяцовъ спустя, тотъ же Наблюдатель будетъ находиться въ b (1938); зенитъ его будетъ въ z, а горизонтъ его no: и какъ лучь солнечный Si, описываетъ тогда тропикъ Козерога ik, то сей Наблюдатель увидитъ солнце на возвышеніи токмо $17\frac{2}{3}$ градуса. Въ Механикѣ доказывается (482), что тѣло, дѣйствующее перпендикулярно на другое, дѣйствуетъ со всею силою; а когда дѣйствуетъ оно косвенно, то тѣмъ съ меньшею силою дѣйствуетъ, чѣмъ больше направленіе его удаляется отъ перпендикулярной линѣи. Лучи солнечные, устремляемые по прямымъ линѣямъ, должны слѣдовать тому же закону механическому, какъ и прочія тѣла; слѣдовательно дѣйствіе ихъ должно быть измѣряемо синусомъ угла паденія (483).

1943. 2е. Отъ того, что лучи солнечные, упадая лѣтомъ не столь косвенно (1942), проходятъ сквозь меньшую толстоту воздуха; ибо лѣтомъ они проходятъ толстоту только RR меньшую, нежели rb, которую проходятъ зимою; и слѣдовательно не столько они ослаблены.

1944.

1944. 3е. Отъ того, что, лѣтомъ, солнце бываетъ долѣе на горизонтѣ, нежели подъ горизонтомъ: слѣдовательно имѣетъ времени больше грѣть землю. Сему противное бываетъ зимою.

1945. Поелику солнце далѣе отъ насъ лѣтомъ, нежели зимою (1941), слѣдуетъ, что народы, обитающіе на полусферѣ противуположенной намъ, то есть на полусферѣ южной, должны имѣть, при прочихъ равныхъ обстоятельствахъ, большій жаръ лѣтомъ, нежели мы, и большую стужу въ ихъ зиму. Ибо къ тремъ причинамъ, которыя теперь показаны (1942, 1943, 1944), должно прибавить, для нихъ, большую близость солнца въ ихъ лѣто, и большее отдаленіе сего свѣтила въ ихъ зиму.

1946. Многократно уже говорено было (1720, 1757, 1803, 1824, 1914 и пр.) о 12 знакахъ, чрезъ которые проходятъ планеты въ ихъ обращеніи около солнца, и которые самое солнце кажется обтекаетъ, по обращенію земли около сего свѣтила (1757). Симъ 12 знакамъ даны названія 12 созвѣздій Зодіака (1719): не смотря на сіе, не должно ихъ смѣшивать на небѣ съ созвѣздія-

ми,

ми, которыхъ названія имѣютъ. Во время *Гиппарха* они были почти одно; каждое изъ сихъ созвѣздій занимало тогда съ довольною точностію одну изъ 12 частей Зодіака, которая его именемъ названа. Но нынѣ уже не то: знакъ Овна, который есть первый, не иное что, какъ первая двенадцатая часть, или первыя 30 градусовъ круга эклиптики, отъ точки пересѣченія ею экватора; но созвѣздіе Овна есть собраніе звѣздъ, которое прежде соотвѣтствовало, правда, на небѣ тому же мѣсту, которому и знакъ Овна соотвѣтствовалъ, но которое нынѣ подвинулось почти на 30 градусовъ, или на мѣру знака; такъ что нынѣ созвѣздіе Овна занимаетъ знакъ Тельца; созвѣздіе Тельца занимаетъ знакъ Близнецовъ, такъ и въ прочихъ.

1947. Первая точка Зодіака, или, что все равно, первая точка знака Овна всегда находится въ точкѣ пересѣченія экватора съ эклиптикою; отъ сей же точки начинаютъ считать долготу неподвижныхъ звѣздъ (1732). Но сія точка на небѣ, въ которой дѣлается равноденствіе весеннее, отступаетъ ежегодно на 50 секундъ

кундѣ и около 20 терцій градуса: слѣдовательно неподвижныя звѣзды кажутся подвигающимися ежегодно на сіе количество движеніемъ общимъ для нихъ всѣхъ, которое дѣлается отъ запада къ востоку около полюсовъ эклиптики, такъ что долгота ихъ всякой годъ прибываетъ на сіе количество (1732).

1948. Сіе общее движеніе звѣздъ неподвижныхъ не есть подлинное, а токмо кажущееся, ради отступленія назадъ точекъ равноденственныхъ; которое отступленіе, говорятъ Астрономы, причиняемо бываетъ притяженіемъ солнца и луны, дѣйствующимъ на сплющенную сфероиду земли; по которому притяженію, ось земли, ежели предположить ее продолженною до неба, или полюсы экватора земнаго, перебѣгаютъ, движеніемъ отступнымъ, съ востока на западъ, около полюсовъ эклиптики, кругъ, котораго поперешникъ около 47 градусовъ. Но полюсы экватора не могутъ отступать безъ того, чтобы и экваторъ также не отступалъ; ибо всѣ его точки всегда необходимо удалены на 90 градусовъ отъ полюсовъ его; точки пересѣченія экватора съ эклиптикою,

кою, или точки равноденственныя, по сей же причинѣ, каждой годъ отступаютъ на 50 секундъ и около 20 терцій градуса.

1949. Изъ чего слѣдуетъ, что, ежели солнце находится въ соединеніи съ звѣздою въ то мгновеніе, какъ оное находится въ точкѣ равноденственной, то въ слѣдующій годъ должно ему встрѣтить точку равноденственную прежде, нежели придетъ въ соединеніе съ тою же звѣздою. И такъ вступленіе солнца въ равноденствіе предшествуетъ концу обращенія его, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ; для сего сіе движеніе названо *ускореніемъ равноденствій*. Для сей причины кажущееся обращеніе солнца, относительно къ равноденствію, или годъ солнечный, короче имѣетъ продолженіе, нежели годъ звѣздный (1757).

1950. Неподвижныя звѣзды, кажется, дѣлаютъ цѣлой оборотъ каждый день, отъ востока на западъ, около земли (1730); солнце также, кажется, каждый день дѣлаетъ тотъ же оборотъ (1756); но движеніе суточное солнца кажется медленнѣе, нежели движеніе неподвижныхъ звѣздъ. Сіи видимости причиняемы бываютъ еже-

днев-

дневнымъ обращеніемъ земли около своей оси, которое совершается въ 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды (1818). Естьли бы земля только вкругъ своей оси обращалась; естьли бы въ то время, какъ она симъ образомъ обращается, не шла по своей орбитѣ, то суточныя движенія солнца и неподвижныхъ звѣздъ были бы одинакія: звѣзды, которыя бы перешли однажды меридіанъ съ солнцемъ, всегда бы оный переходили: ночь лѣтняя и ночь зимняя представляла бы одинакія созвѣздія для того же мѣста. Но по причинѣ годоваго движенія земли отъ запада къ востоку около солнца, чрезъ которое она подвигается въ орбитѣ своей всякой день на 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 терцій, солнце кажется движущимся на такое же количество и въ ту же сторону въ эклиптикѣ; и такъ между тѣмъ, какъ земля T (*фиг.* 276) идетъ въ своей орбитѣ изъ T въ *d*, солнце S кажется подвинувшимся на небѣ изъ *e* въ *f*, а звѣзды кажутся идущими въ противную сторону. Отъ сего бываетъ, что ежели земля въ T, когда звѣзда *e*, которая перешла меридіанъ въ одно время съ солнцемъ S, опять къ оному приходитъ, то еще солнце

на нѣкоторое количество до онаго не дошло; и такъ надобно, чтобы земля со дня на день дѣлала немного больше, нежели только оборотъ на своей оси, чтобы достичь солнце; и такъ звѣзды, кажется, часъ отъ часу болѣе предускоряютъ солнце: отъ чего и кажется суточное ихъ движенie скорѣе, нежели движенie солнца.

1951. Сiи малыя части оборота, которыя земля дѣлаетъ, каждый день, около своей оси сверхъ ея цѣлаго оборота, для достиженiя солнца, сложенныя вмѣстѣ, составляютъ половину оборота черезъ шесть мѣсяцовъ, во время которыхъ звѣзды, кажется, перешли половину окружности неба; что и называется ихъ *годовымъ движенiемъ* (1731). Звѣзда *e*, которая, когда земля была въ T, находилась въ полдень на меридiанѣ, спустя шесть мѣсяцовъ послѣ, когда земля въ *t*, находится въ меридiанѣ въ полночь. Ибо въ положенiи земли T бокъ ея *i*, которой былъ обороченъ къ солнцу S, еще остается обороченъ къ тому же свѣтилу въ положенiи *t*; потому что она сдѣлала на своей оси полоборота лишнiе сверхъ ежедневныхъ цѣлыхъ оборотовъ. Въ теченiе другихъ шести мѣся-

мѣсяцовъ, она дѣлаетъ еще другія лишнія полъ-оборота, что составляетъ цѣлой оборотъ, котораго мы не примѣчаемъ. Въ самомъ дѣлѣ, въ общемъ году 365 дней, или 365 разъ, по 24 часа, есть 366 разъ, по 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды, которое есть время обращенія земли около своей оси (1818), и которое бы было продолженіемъ нашего дня, ежели бы земля имѣла только сіе движеніе, а не обращалась бы въ своей орбитѣ. Но какъ она употребляетъ, (ежели взять среднее число) 3 минуты, 56 секундъ, сверхъ продолженія обращенія ея около оси, на то, чтобы достичь солнце, то сіе и составляетъ средній нашъ день въ 24 часа.

1952. Поелику звѣзда, находившаяся въ полдень на меридіанѣ, черезъ шесть мѣсяцовъ послѣ, находится на томъ же меридіанѣ, въ полночь (1951), то изъ сего слѣдуетъ, что всѣ звѣзды, которыя за шесть мѣсяцовъ въ полдень были на горизонтѣ какого мѣста, находятся въ полночь на горизонтѣ того же мѣста; что въ самомъ дѣлѣ и бываетъ въ прямой сферѣ (1906). Въ сферѣ косвенной (1912) видимы въ году всѣ звѣзды, одна послѣ другой, которыя могутъ перейти на горизонтъ; а

въ параллельной сферѣ (1928) видимъ всегда тѣ же звѣзды; но онѣ иногда въ соединеніи, иногда въ противостояніи съ солнцемъ.

1953. Во время, какъ земля дѣлаетъ свое обращеніе въ орбитѣ около солнца, видится съ нея солнце соотвѣтствующимъ послѣдственно всѣмъ точкамъ эклиптики. Когда она въ точкѣ *h* (*фиг.* 283) своея орбиты, то видится солнце соотвѣтствующимъ точкѣ F эклиптики; а когда она перебѣгаетъ часть *haf* своея орбиты, видится солнце перебѣгающимъ половину FCH эклиптики: когда она перебѣгаетъ другую часть *fch* своей орбиты, то видится солнце обходящимъ другую половину HAF эклиптики. Но какъ она идетъ не такъ скоро въ сей послѣдней части *fch* своей орбиты (1839), то видится солнце долѣе въ половинѣ HAF эклиптики, гдѣ находятся знаки сѣверные (1914), нежели сколько времени видится оное въ другой половинѣ FCH, въ которой находятся знаки южные. Разность отъ 7 до 8 дней.

О зодіакальномъ Свѣтѣ.

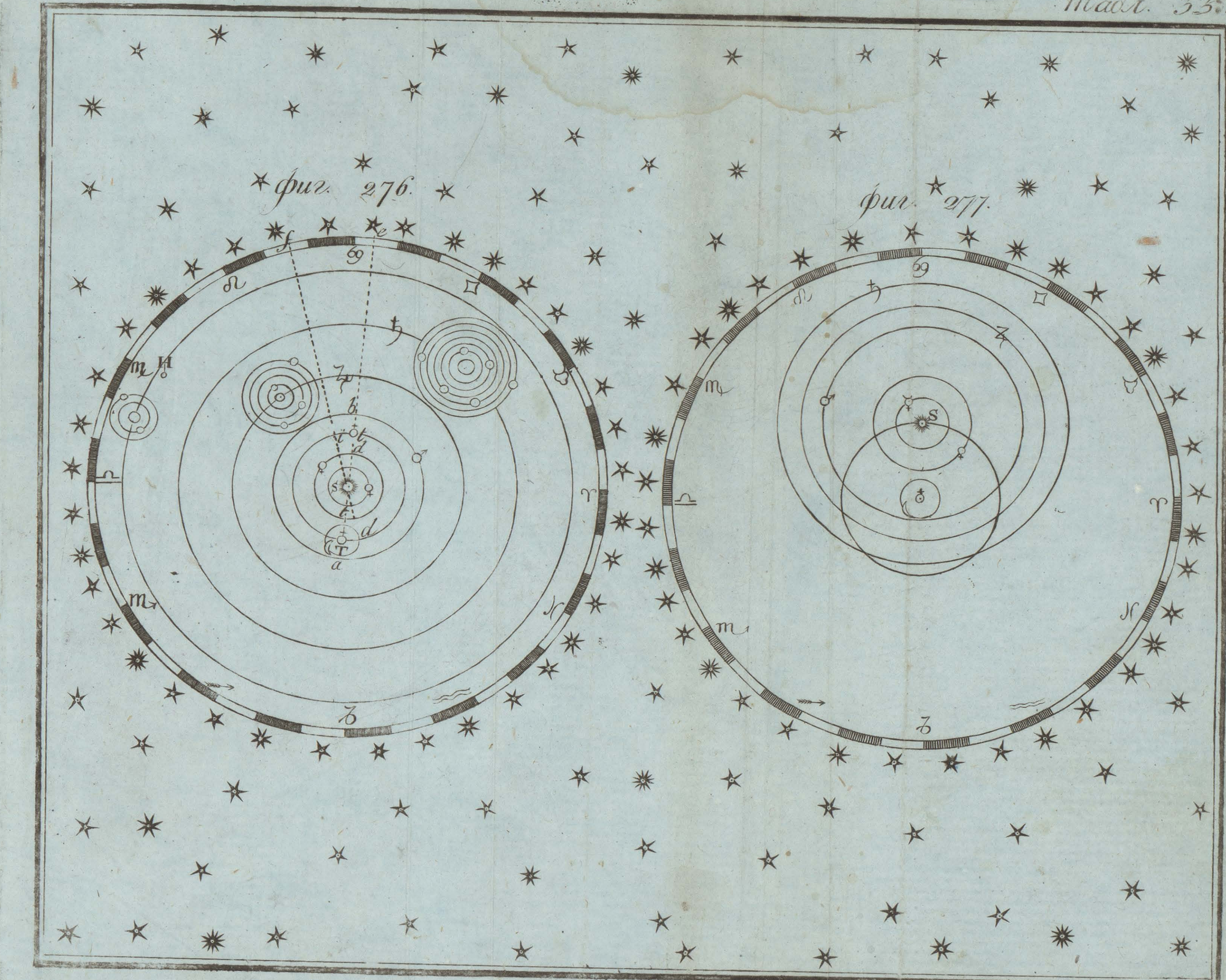
1954. Солнце окружено матеріею жидкою, рѣдкою и тонкою, свѣтящеюся по себѣ, или токмо освѣщенною лучами солнечными, которая около сего свѣтила составляетъ какъ бы нѣкоторую атмосферу. Сія матерія въ большемъ количествѣ находится, и далѣе простирается около экватора солнца, нежели въ другихъ мѣстахъ; отъ чего солнечная атмосфера имѣетъ видъ чечевичнаго зерна; поперешникъ ея находится на плоскости экватора солнечнаго. Она открыта была 18 Марта 1683 году *Кассиніемъ*, которой продолжалъ ее видѣть до 26 числа того же мѣсяца. Сіе-то называется *свѣтомъ зодіакальнымъ*; ибо онъ кажется въ видѣ копья или пирамиды вдоль зодіака, въ которомъ онъ всегда заключается своимъ остріемъ и своею осью, и кажется лежитъ основаніемъ своимъ косвенно на горизонтѣ.

1955. Свѣтъ зодіакальный бываетъ больше или меньше видимъ, по обстоятельствамъ, необходимо къ сему нужнымъ, больше или меньше поспѣшествующимъ. Одно изъ важнѣйшихъ обстоятельствъ есть то, чтобы свѣтъ сей имѣлъ довольную долго-

ту на зодіакѢ, и чтобы вЪ то же время наклоненность Зодіака кЪ горизонту была не велика; ибо иначе ясность свѢта зодіакальнаго, похожая на свѢтлость млечнаго пути, совсѢмЪ у насЪ отнимается зарею (1976), и предЪ восхожденіемЪ и по захожденіи солнца.

1956. СвѢтЪ зодіакальный обыкновенно появляется вЪ видѢ конуса или части веретена, имѢя всегда основаніе свое обращенное кЪ солнцу, а остріе кЪ какой либо звѢздѢ, находящейся вЪ зодіакѢ. ТакЪ онЪ появляется весною вечеру; а осенью, поутру; восточное его остріе показывается ввечеру, а западное остріе поутру. Можно иногда видѢть оба острые конца вЪ ту же ночь, а имянно около поворота солнца, а особливо зимняго, когда эклиптика дѢлаетЪ вечеру и поутру углы почти равные сЪ горизонтомЪ, и довольно большіе, чтобы оставить знатную часть острія сверхЪ линѢи свѢтанія, такЪ что можетЪ оное казаться еще поверхЪ оной на горизонтѢ. ВЪ поворотѢ солнца лѢтнемЪ есть то неудобство, что весьма велико наклоненіе эклиптики кЪ горизонту, и что еще неудобнѢе, что продолжительна заря: но вЪ

зим-


Таб. 33.
фиг. 276.
фиг. 277.

зи
пр

уп
ча
На
со
ри
ся
ви
чп
чи
По
зо
ні
на
ви
цѣ
ня
вѣ
ва
пл
вѣ
из
18
Т
А
ю

зимнемЪ поворотѣ солнца бываетЪ сему противное.

1957. И такЪ наблюденія вечернія и утреннія показываютЪ намЪ только верхнія части явленія, вЪ разсужденіи горизонта Наблюдателя; ибо по мѣрѣ, какЪ шарЪ солнца восходитЪ и приближается кЪ горизонту, или прежде нежели онЪ спустится на нѣсколько градусовЪ, заря становится, или еще остается довольно велика, что не допускаетЪ видѣть сіе явленіе; что легко понять изЪ слѣдующей фигуры. ПоложимЪ, что IKOA (фиг. 291) есть зодіакальный свѣтЪ, и притомЪ вЪ положеніи наиспособнѣйшемЪ, чтобы видѣть его на горизонтѣ HR; а имянно, какЪ бы онЪ видимЪ былЪ вЪ Парижѣ вечеру, на концѣ сумрака, на примѣрЪ, около послѣдняго числа Февраля или перваго Марта вЪ пресѣченіи весеннемЪ; или когда первая точка Овна предполагается вЪ K на плоскости горизонта HR, а солнце вЪ S, вЪ десятомЪ градусѣ знака РыбЪ, на линѣи или кругу оканчивающемЪ CP сумраки зари, 18 градусовЪ ниже горизонта. Эклиптика TKZ, которая вмѣстѣ сходится сЪ осью AZ свѣта зодіакальнаго, составляетЪ сЪ горизонтомЪ HR уголЪ около 64 градусовЪ;

а остріе A сего свѣта упадаетъ между звѣздами шеи и головы Тельца, и оканчивается на десятомъ градусѣ знака Близнецовъ; изъ чего слѣдуетъ, что разстояніе AS острія его отъ солнца бываетъ тогда 90 градусовъ. И такъ, когда принять линѣю AS за полупоперешникъ или цѣлой синусъ, то она дастъ мѣру прочихъ частей свѣта и остальной фигуры. И такъ ширина IO сего свѣта или его основанія при горизонтѣ, будетъ въ семъ случаѣ болѣе 20 градусовъ и проч.; а остальная часть IDZLO матеріи, составляющей оный, необходимо должна быть скрыта подъ горизонтомъ HR: то есть, часть IDLO верхней половины DLA и вся нижняя половина DLZ.

1958. Та же *фигура 291* представляетъ еще положеніе $a \Sigma z$, въ которомъ долженъ свѣтъ сей быть, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, поутру въ тѣ же дни непосредственно передъ свѣтаніемъ, когда уголъ Rtz между эклиптикою и горизонтомъ около 26 градусовъ, естьли вообразить только, что зритель, которой вечеру имѣлъ сѣверной полюсъ B въ правой, а южной M, въ лѣвой сторонѣ, оборотяся къ востоку, будетъ имѣть напротивъ сѣ-

веръ въ лѣвой, а полдень въ правой сторонѣ; а на оборотъ все сіе явленіе будетъ, на примѣръ, когда смотрѣть на фигуру сзади насквозь, покажется IKOA часть свѣта зодіакальнаго поутру осенью, около $\frac{13}{1}$ или $\frac{14}{2}$ Октября, когда солнце въ 20 градусѣ знака Вѣсовъ, а первая точка сего знака или пересѣченіе осени предположено въ K, на плоскости горизонта HR. Тогда только перемѣнить слѣдуетъ соотвѣтствующія звѣзды.

1959. Изъ сказаннаго нами видно, что зодіакальный свѣтъ не можетъ показаться на горизонтѣ тою частію, которая близко окружаетъ солнце, безъ того, чтобы свѣтлость дня или зари не уничтожила онаго, или по крайней мѣрѣ предѣлы его не сдѣлала совсѣмъ неизвѣстными. Полныя только затмѣнія солнечныя (2029) могутъ намъ показать его нѣкоторымъ образомъ до его корня и въ густѣйшей его части; ибо извѣстно, что въ подобномъ случаѣ, какъ скоро кругомъ луннымъ закрытъ весь кругъ солнечный, то покажутся вкругъ луны закраины освѣщенныя и нѣкоторой родъ какъ бы космъ тѣмъ больше густыхъ, чѣмъ оныя ближе къ краямъ.

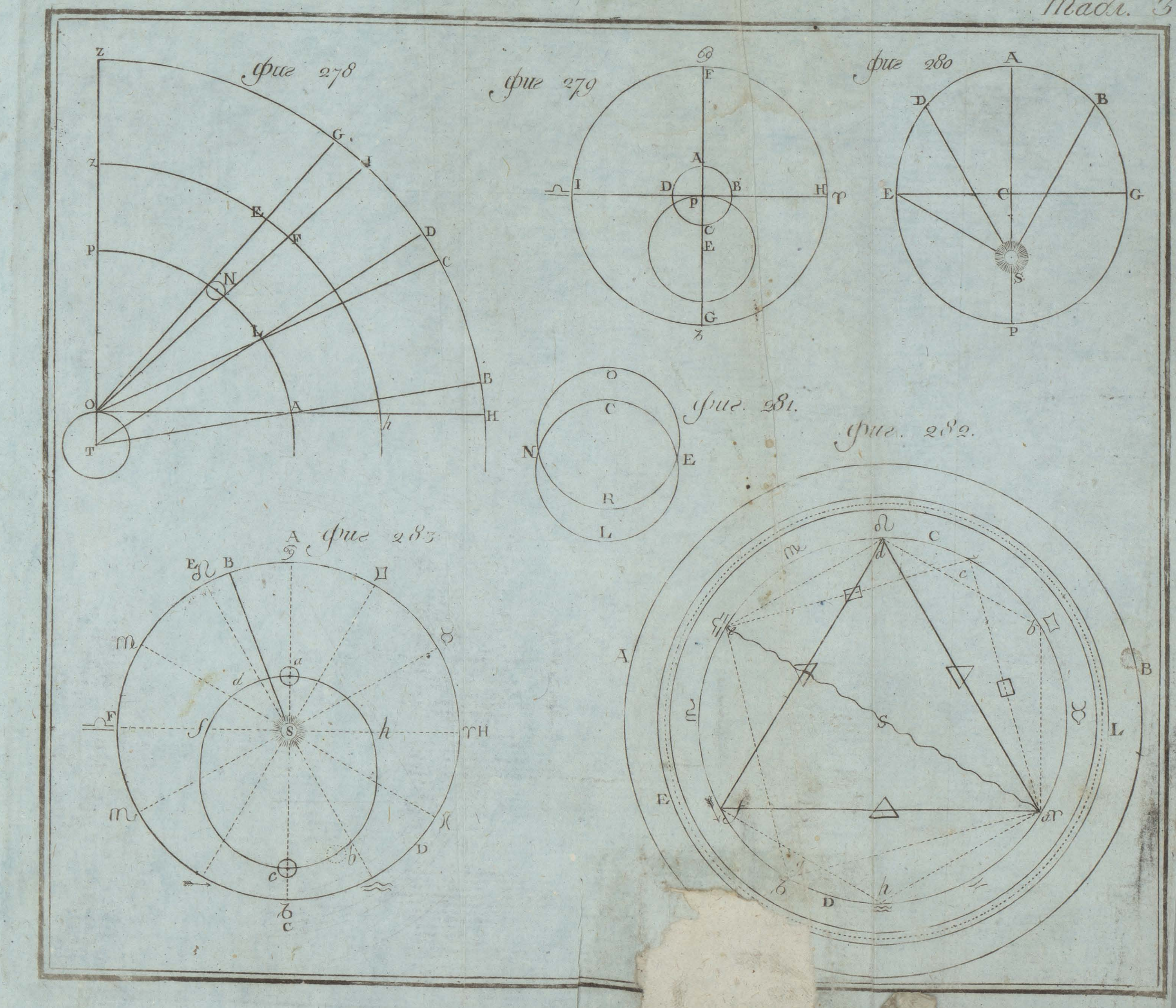
1960. Свѣтъ зодіакальный удобнѣе и чаще долженъ быть видимъ въ жаркомъ поясѣ, а особливо около экватора, нежели въ другихъ климатахъ: 1е по тому, что въ сихъ странахъ наклоненіе Зодіака къ горизонту не такъ велико; 2е по тому, что зари тамъ всегда не продолжительны.

О Раздѣленіи времени.

1961. Какъ надъ солнцемъ удобнѣе всѣхъ прочихъ небесныхъ тѣлъ наблюденія дѣлать, то оно всегда служило къ измѣренію времени. Извѣстно, что сіе раздѣляется на вѣка, годы, мѣсяцы, недѣли, дни, часы, минуты и проч.

1962. *Днемъ* называется время, въ которое солнце, кажется намъ, дѣлаетъ цѣлой оборотъ около земли отъ востока къ западу: что называется *днемъ Астрономическимъ*, которой продолжается отъ вступленія центра солнца въ плоскость меридіана мѣста какого либо, до того мгновенія, въ которое центръ того же свѣтила возвращается въ тотъ же меридіанъ, по совершеніи цѣлаго оборота. Продолженіе сего дня болѣе, нежели продолженіе оборота земли около своей оси (1818), кото-

Табл. 34



коп
вая
око
пог
вb
дви
лич
зем
неж
дос
вся
ско
кое
пор
нае
ино
пов
да
ми
ско
а д
вае

ра
дне
вb
под

которой оборотѣ однако есть причина первая кажущагося обращенія суточнаго солнца около земли (1903). Сіе происходитѣ отѣ того, что по годичному обращенію земли вѣ ея орбитѣ, солнце, кажется, подвигается каждый день на нѣкоторое количество вѣ эклиптикѣ; а по сему надобно землѣ ото дня до дня дѣлать больше, нежели одинѣ оборотѣ на ея оси, чтобы достичь солнце (1950). И такѣ, при всякомѣ суточномѣ обращеніи, солнце нѣсколько отстаетѣ, но не всегда на одинакое количество; потому что земля, которая, двигаяся вѣ своей орбитѣ, причиняетѣ сіе медленіе, иногда идетѣ скорѣе, иногда медленнѣе (1762). Сіе и подало поводѣ кѣ раздѣленію на *день гражданской* или *средній*, и *день астрономической* или *истинной*. День гражданской имѣетѣ всегда равное продолженіе; а дня астрономическаго продолженіе бываетѣ иногда больше, иногда меньше.

1963. Чтобы яснѣе представить себѣ разность между днемѣ гражданскимѣ и днемѣ астрономическимѣ, должно принять вѣ разсужденіе, что астрономической или подлинной день измѣряется возвращеніемѣ

солн-

солнца вѣ меридіанѣ, которое состоитѣ изѣ цѣлаго обращенія его вѣ экваторѣ, или вѣ одномѣ изѣ параллельныхѣ круговѣ, которое есть вѣ 360 градусовѣ, и которое совершается вѣ 23 часа, 56 минутѣ, 4 секунды, сложеннаго сѣ дугою экватора, или параллельнаго круга, соотвѣтствующею истинному движенію суточному солнца по эклиптикѣ, которая дуга иногда больше, иногда меньще (1962).

1964. Что касается до гражданскаго или средняго дня, которой долженѣ имѣть равное продолженіе во все теченіе года, то оный измѣряется цѣлымѣ обращеніемѣ солнца вѣ экваторѣ или вѣ одномѣ изѣ параллельныхѣ круговѣ, которое состоитѣ изѣ 360 градусовѣ, и которое совершается вѣ 23 часа, 56 минутѣ, 4 секунды, и дугою экватора, или параллельнаго круга, отвѣтствующею среднему суточному движенію солнца на эклиптикѣ, которая дуга вѣ 59 минутѣ, 8 секундѣ, 20 терцій градуса (1808), для пробѣжанія коея дуги потребно 3 минуты, 56 секундѣ времени средняго, что и составляетѣ продолженіе среднихѣ сутокѣ вѣ 24 часа среднія, каковые показываемы бываютѣ на хорошо уставленныхѣ часахѣ. Но вмѣсто

того

шого истинный часъ есть время, въ кошорое солнце прошекаетъ 15 градусовъ экватора, или одного изъ параллельныхъ его круговъ.

1965. Сія разность между часами истинными и между часами средними подала поводъ къ сему раздѣленію на *истинное время* и *время среднее*. Время среднее есть шо, кошорое сложено изъ часовъ имѣющихъ равное продолженіе, изъ часовъ, кошорые держатъ средину между истинными часами самыми длинными, и между истинными часами самыми короткими: почему они и названы *часами средними*.

1966. Истинное время есть шо, кошорое измѣряется подлиннымъ путемъ, кошорый солнце, кажется, прошекаетъ по экватору, или по одному изъ параллельныхъ круговъ; но продолженіе сего времени не всегда бываетъ равное для шого же числа градусовъ, и солнца возвращеніе въ меридіанъ бываетъ больше или меньше медленно (1962) для трехъ причинъ: 1е. Земля, по третьему закону *Кеплерову* (1792), неравныя части своея орбиты перебѣгаетъ въ равныя времена; она идетъ иногда скорѣе, иногда медленнѣе, и слѣдовательно солнце кажет-

ся

ся намъ больше или меньше подвигающимся въ передъ по эклиптикѣ. Въ первомъ случаѣ, день становится долѣе, потому что земля, чтобы настичь солнце, должна прибавить къ цѣлому своему обороту около оси еще большую часть своего оборота (1962). Во второмъ случаѣ, по причинѣ противной, умаляется продолженіе дня. 2 е. На экваторѣ, или его параллельныхъ кругахъ, которые, кажется намъ, солнце описываетъ каждый день, берутся мѣры истиннаго времени: пятнадцать градусовъ сихъ круговъ равняются часу. Но наклоненность эклиптики, относительно къ экватору (1903), есть причиною, что равнымъ дугамъ эклиптики, взятымъ въ разныхъ разстояніяхъ отъ экватора, соотвѣтствуютъ не равныя дуги экватора. 3 е. Какъ орбита земли есть эллипсисъ, котораго фокусъ занятъ солнцемъ (1760), то части эклиптики, которыя солнце, кажется намъ, переходитъ, не равны частямъ орбиты, землею проходимымъ. Сіи три причины стекаются иногда всѣ вмѣстѣ, и производятъ то же дѣйствіе, иногда же одна другой частію противится: для сего не только продолженія разныхъ дней суть между собою различны, но и разности сихъ

сихъ продолженій каждой день бываютъ не одинакія.

1967 Истинное время стекается съ среднимъ временемъ только четыре раза въ году, то есть $\frac{14}{2}$ го Апрѣля, $\frac{15}{3}$ го Іюня, $\frac{30}{18}$ Августа и $\frac{23}{11}$ Декабря. Изъ сего слѣдуетъ, что, ежели предположить часы стѣнные совершенно вѣрными, которыми означится полдень $\frac{14}{2}$ Апрѣля, въ то мгновеніе, какъ центръ солнца будетъ находиться на меридіанѣ, то сіи часы будутъ означать тотъ же часъ, какъ и солнце, только въ четыре вышепомянутые дни: во всѣ же прочіе дни показывать будутъ разные часы; и сія-то разность между истиннымъ и между среднимъ временемъ называется *Уравненіемъ времени.*

1968. Мы видѣли (1964), что продолженіе каждаго дня есть 24 часа; но собственно *днемъ* называется продолженіе присутствія солнца на горизонтѣ, а *ночью* то время, въ которое солнце находится подъ горизонтомъ. День *собственно такъ называемый* или *натуральный* не вездѣ и не во всякое время равенъ; онъ разнствуетъ по разнымъ климатамъ и разнымъ временамъ года.

1969.

1969. Продолженіе сего дня всегда почти 12 часовъ у живущихъ подъ экваторомъ, о которыхъ говорится, что они имѣютъ сферу прямую (1908), ибо, въ семъ положеніи, экваторъ и всѣ его параллельные круги, которые, кажется, солнце описываетъ, разрѣзываются горизонтомъ на двѣ равныя части.

1970. Продолженіе собственно называемаго дня въ 6 мѣсяцовъ у жителей полюсовъ, ежели есть оные жители, которые имѣютъ сферу параллельную (1932); потому что изъ всѣхъ параллельныхъ круговъ, которые солнце, кажется, описываетъ, одни совсѣмъ надъ горизонтомъ, а другіе совсѣмъ подъ горизонтомъ, и оныхъ находится столько же съ одной, сколько съ другой стороны: и такъ въ семъ положеніи бываетъ только одинъ день въ году.

1971. Продолженіе собственно называемаго дня непрестанно бываетъ разное для обитателей земли, находящихся между экваторомъ и полюсами, которые имѣютъ сферу косвенную (1913 и слѣд.). Сіе продолженіе бываетъ въ 12 часовъ тогда только, когда солнце находится въ одной изъ точекъ

чекъ пересѣченія экватора съ эклиптикою (1940); во все же прочее время года бываетъ больше или меньше. Для обитающихъ между экваторомъ и сѣвернымъ полюсомъ, сіе продолженіе возрастаетъ, по мѣрѣ приближенія солнца отъ экватора къ тропику Рака; что бываетъ послѣ нашего весенняго равноденствія; а напротивъ уменьшается, по мѣрѣ удаленія солнца отъ экватора къ тропику Козерога; что бываетъ послѣ нашего осенняго равноденствія. Но сему противное бываетъ для живущихъ между экваторомъ и южнымъ полюсомъ. И такъ въ семъ положеніи, дважды только въ году бываетъ равноденствіе, то есть два только дни равные ночамъ, потому что одинъ только экваторъ разрѣзывается горизонтомъ на двѣ равныя части, а параллельные онаго круги разрѣзываемы бываютъ на двѣ неравныя части. Есть даже, къ полюсамъ, климаты, въ которыхъ нѣкоторые изъ сихъ параллельныхъ круговъ бываютъ всѣ надъ горизонтомъ, а другіе всѣ подъ горизонтомъ, но въ косвенномъ къ оному наклоненіи.

1972. Сіе есть продолженіе собственно называемаго дня для разныхъ обитателей земли, ежели принять въ разсужденіе дѣй-

ствительное присутствіе солнца на горизонтѣ; но есть причина увеличивающая продолженіе сего присутствія; и сія причина есть преломленіе лучей (1278), по которому видимъ солнце, при восхожденіи и захожденіи его, стоящимъ надъ горизонтомъ, когда оно въ самой вещи подъ горизонтомъ находится. Положимъ, что T (*фиг.* 292) земля; *tz* толстота атмосферы; S солнце, находящееся подъ горизонтомъ H*h*; лучь S*c*, выходящій отъ сего свѣтила и достигающій поверхности *c* атмосферы, которая имѣетъ больше плотности, нежели ѳирное жидкое вещество, изъ котораго переходитъ лучь, въ точкѣ *c* преломляется, приближаясь къ перпендикулярной линѣи *pp*, и направленіе получаетъ къ *t*, гдѣ находится Наблюдатель, которому и видится солнце по направленію *ts*, въ которомъ конецъ луча доходитъ до его глаза: и такъ видится ему сіе свѣтило ближе къ зениту Z, нежели оное въ самомъ дѣлѣ есть.

1973. Но какъ плотность атмосферы не во всѣхъ слояхъ одинакая, а возрастаетъ, приближаяся къ землѣ, то, на примѣръ, лучь D*a* долженъ быть подверженъ многимъ

химъ послѣдовательнымъ преломленіямъ, и дойти до Наблюдателя *t* по кривой линѣи *abet*. И ежели прямая линѣя *td* есть касательная къ сей кривой въ точкѣ *t*, то Наблюдатель видитъ солнце въ *d* гораздо выше надъ горизонтомъ, нежели D истинное мѣсто свѣтила.

1974. По сему дѣйствію преломленія, въ климатъ Парижа, солнце, когда оно на горизонтѣ, видимо бываетъ 32мя или 33мя минутами градуса выше, нежели въ самой вещи есть: слѣдовательно видимо оно бываетъ все выше горизонта, когда еще оно все подъ горизонтомъ (1751).

1975. Мы сказали (1968), что собственно *днемъ* называется время, въ которое видится солнце надъ горизонтомъ. Но ежели подъ симъ разумѣть все время, въ которое видимъ свѣтъ, то собственно называемый день продолжится весьма *зарями*.

1976. *Зарею* называется свѣтъ, распространяемый солнцемъ въ атмосферѣ, за нѣсколько времени до восхожденія его, и спустя нѣсколько времени по захож-

деніи. И такъ бываетъ заря поутру, заря вечеру. Примѣчается, что одна изъ сихъ зарей начинаетъ быть видима поутру, съ восточной стороны, когда солнце еще находится почти на 18 градусовъ ниже горизонта; а другая, къ западу, изчезаетъ совсѣмъ не прежде, какъ когда солнце почти на 18 градусовъ подъ горизонтъ спустится. И такъ дуга въ 18 градусовъ означаетъ пониженіе круга зари, то есть круга параллельнаго къ горизонту, при которомъ начинается и оканчивается сумракъ. Но должно замѣтить, что сію дугу 18 градусовъ должно брать на вертикальномъ кругѣ, то есть, на кругѣ, которой представляется проходящимъ чрезъ зенитъ и разрѣзывающимъ горизонтъ перпендикулярно.

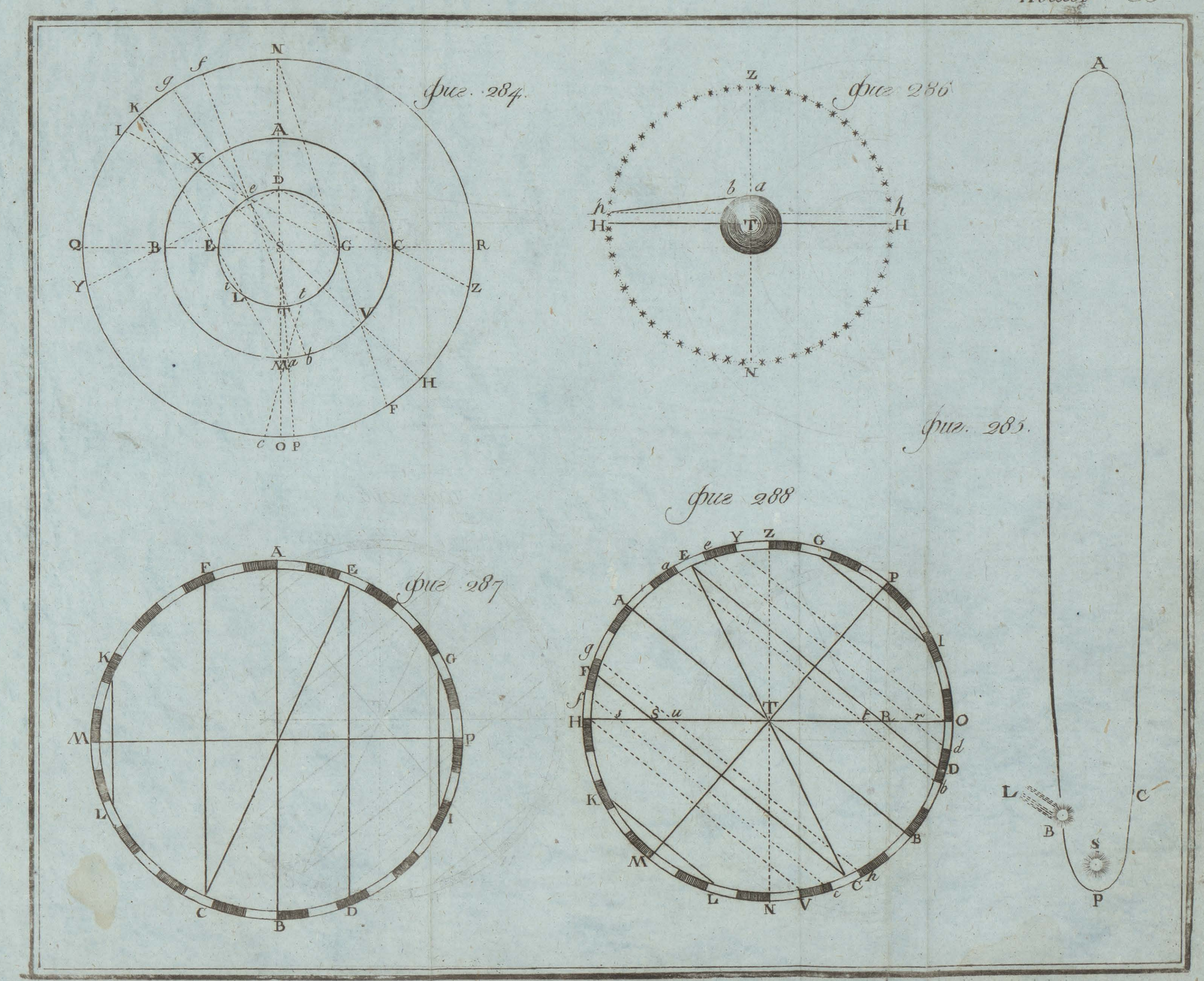
1977. Свѣтъ утренней зари, съ того мгновенія, какъ покажется, умножается до восхожденія солнца; а свѣтъ вечерней зари отъ захожденія солнца уменьшается болѣе и болѣе, пока совсѣмъ изчезнетъ. Свѣтъ сей происходитъ отъ разсѣянія лучей солнечныхъ по земной атмосферѣ, которая преломляетъ и отражаетъ оныя во всѣ стороны. Для луч-

лучшаго уразумѣнія положимъ, что T (*фиг.* 293) есть земля; AAA ея атмосфера; HH горизонтъ; CCC вертикальный кругъ, на которомъ измѣряется пониженіе солнца; S, солнце ниже горизонта, предъ восхожденіемъ или по захождении. Лучи солнечные Ss, Ss, Ss, Ss, направлены къ точкамъ B, B, B, B, до которыхъ бы они дошли, естьли бы не встрѣтили атмосферы, которая, имѣя больше плотности, нежели эѳирная матерія, выше ея находящаяся, и притомъ, принимая сіи лучи косвенно, преломляетъ оные (1280), принуждая ихъ приближаться къ перпендикулярной линѣи къ ея поверхности: и такъ, въ слѣдствіе законовъ преломленія, (1287 и слѣд.) загибаются они къ *t*, *t*, *t*, *t*, и даютъ такимъ образомъ чувствовать свѣтъ. По мѣрѣ, какъ солнце низпускается подъ горизонтъ, меньшее число солнечныхъ лучей доходитъ до сея части атмосферы, или не довольно изгибаются, чтобы дойти имъ до поверхности земли. Для сего свѣтъ сей уменьшается мало помалу и совсѣмъ пропадаетъ, когда солнце низпустится на 18 градусовъ ниже горизонта.

1978. Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ (1976), что продолженіе зарей не должно быть равное во всѣхъ мѣстахъ на земли, ниже въ томъ же мѣстѣ въ разныя времена года; ибо, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и въ нѣкоторыя времена, солнце восходитъ и низходитъ перпендикулярно къ горизонту, а въ другихъ, восхожденіе и низхожденіе его бываетъ косвенное, и тѣмъ косвеннѣе, чѣмъ склоненіе его (1910) больше; въ которомъ случаѣ потребно больше времени на восхожденіе или низхожденіе на 18 градусовъ по вертикальному кругу.

1979. Какъ солнце кажется перебѣгающимъ въ часъ, 15 градусовъ экватора, или одного изъ параллельныхъ круговъ (1907); то должно заключить, что заря продолжается 1 часъ и 12 минутъ въ тѣхъ мѣстахъ земли, въ которыхъ солнце восходятъ и низпускается перпендикулярно къ горизонту, какъ сіе бываетъ, во время равноденствій, для обитающихъ подъ экваторомъ, или, что все равно, для имѣющихъ сферу прямую (1907); и сіе продолженіе увеличивается по мѣрѣ, какъ солнце удаляется больше отъ экватора, или получаетъ большее склоненіе.

1980.


Фиг. 284.
Фиг. 286
Фиг. 285.
Фиг. 288
Фиг. 287

д
са
сі
пр
во
во
пр
ед
со
жи
ка
вѣ
но
и
пр

пр
со
пя
яв
нѣ
жи
со
пр
но
лу
да

1980. Также должно заключить, что для живущихъ между экваторомъ и полюсами, то есть, для имѣющихъ сферу косвенную (1912), продолженіе зари лѣтомъ бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ полюсъ возвышеннѣе надъ горизонтомъ, или, что все равно, чѣмъ подъ большею широтою находится мѣсто, ими обитаемое; ежели широта мѣста сего такова, что солнце въ полночь низходитъ менѣе, нежели на 18 градусовъ ниже горизонта, какъ сіе бываетъ въ климатѣ Парижа, въ концѣ Іюня, то еще заря вечерняя не окончается, какъ утренняя начинается; и въ сіе время не бываетъ совершенно темной ночи.

1981. Изъ сего еще слѣдуетъ, что для тѣхъ, которые бы жили точно подъ полюсомъ, то есть которые бы имѣли сферу параллельную (1928), зарѣ должно появляться почти за два мѣсяца до появленія солнца на горизонтѣ ихъ, и продолжаться столько же времени по захожденіи солнца. И такъ, въ сферѣ параллельной, темная ночь бываетъ только два мѣсяца; но и въ сіи два мѣсяца дважды является луна на горизонтѣ каждый разъ на $14\frac{3}{4}$ дней.

1982. Астрономической день (1962) начинается въ полдень истиннаго времени (1966), то есть въ то мгновеніе, когда центръ солнца на меридіанѣ; и оканчивается въ то мгновеніе, когда сей самый центръ, послѣ цѣлаго обращенія, приходитъ въ тотъ же меридіанъ. Въ Астрономіи, обыкновенно считаются 24 часа сряду одинъ за другимъ отъ одного полудня до другаго; такъ что въ 1 часъ по полуночи, вмѣсто того, чтобы начать считать опять съ 1 часа, продолжается счетъ 13 часовъ; въ 2 часа по полуночи, 14 часовъ, и такъ далѣе до 24 часовъ.

1983. Что касается до гражданскаго дня (1964), то не всѣ народы въ одно время начало оному полагали. Вавилоняне начинали считать свой день отъ восхожденія солнца; и тогда у нихъ начинался первый часъ ихъ дня. Іудеи и Аѳиняне считали свой день отъ захожденія солнца, что и нынѣ въ употребленіи у Италіанцовъ. Сіи двѣ эпохи довольно не способны, потому что ежедневно разнятся. Всѣ почти прочія государства начинаютъ свой день отъ полуночи.

1984.

1984. Семь дней составляютъ недѣлю. Имена сихъ дней даны были по названіямъ главныхъ планетъ, коимъ оныя были посвящены древними Астрономами; на примѣръ *Суббота*, которой день былъ у нихъ первой, посвящена была *Сатурну*, *Воскресенье Солнцу*, *Понедѣльникъ Лунѣ*, *Вторникъ Марсу*, *Среда Меркурію*, *Четвертокъ Юпитеру*, а *Пятокъ Венерѣ*.

1985. Но изъ сего видно, что древніе, называя такимъ образомъ дни недѣли, не слѣдовали расположенію орбитъ планетныхъ. Ибо, почитая землю неподвижною въ центрѣ міра, а всѣ звѣзды обращающимися вкругъ оной ежедневно, располагали планеты въ слѣдующемъ порядкѣ: Сатурнъ, Юпитеръ, Марсъ, Солнце, Венера, Меркурій и Луна (1689). И такъ, ежели бы они слѣдовали сему порядку, какъ то бы и казалось естественно, въ нареченіи имени каждаго недѣльнаго дня именемъ одной изъ планетъ, то сіи дни были бы расположены слѣдующимъ порядкомъ: Суббота, Четвертокъ, Вторникъ, Воскресенье, Пятокъ, Среда, Понедѣльникъ. Что же бы ихъ побудило расположить оныя совсѣмъ

 ина-

иначе? Можно отвѣчать на сей вопросъ слѣдующее.

1986. Древнїе полагали, что не только дни, но даже и часы каждаго дня находятся подъ господствїемъ какой нибудь планеты: по сему можно натурально думать, что каждый день получалъ имя отъ той планеты, которая господствуетъ надъ первымъ его часомъ. Такимъ образомъ, что кажется намъ нѣкоторымъ безпорядкомъ, будетъ весьма стройный порядокъ; ибо будетъ названъ днемъ Сатурна, который есть наша суббота, тотъ день, котораго первый часъ находится подъ господствїемъ Сатурна; слѣдующїе шесть часовъ находиться будутъ подъ владычествомъ другихъ шести планетъ; а осьмой часъ, пятыйнадесять и двадцать второй подъ начальствомъ Сатурна, ежели слѣдовать всегда тому же порядку; двадцать первый часъ подъ господствомъ Юпитера, а двадцать четвертый подъ владычествомъ Марса. И такъ первый день слѣдующаго дня, который есть наше Воскресенье, будетъ подъ господствїемъ Солнца, по которому оный и названъ, такъ какъ и осмый, пятыйнадесять и двадцать второй часъ; а какъ двадцать третїй подчиненъ будетъ Венерѣ,

двад-

двадцать четвертый Меркурію; то третій день, который есть нашЪ понедѣльникЪ, будетЪ находиться вЪ обладаніи Луны, и такЪ далѣе.

1987. И такЪ тотчасЪ можно увидѣть расположеніе настоящее дней недѣли, когда принимать планеты такЪ, чтобы одна послѣ другой слѣдовала черезЪ двѣ; то есть переходя отЪ первой кЪ четвертой, послѣ чего отЪ четвертой кЪ седьмой, потомЪ возвратясь отЪ седьмой кЪ третьей и проч., какЪ ниже показано.

1. СатурнЪ.	1. Суббота.	1. СатурнЪ.	Суббота.
2. ЮпитерЪ.	6. ЧетвертокЪ.	4. Солнце.	Воскрес.
3. МарсЪ.	4. ВторникЪ.	7. Луна.	Понедѣл.
4. Солнце.	2. Воскресенье.	3. МарсЪ.	Вторник.
5. Венера.	7. ПятокЪ.	6. Меркур.	Среда.
6. Меркурій.	5. Среда.	2. Юпитер.	Четвер.
7. Луна.	3. Понедѣльн.	5. Венера.	ПятокЪ.

1988. Четыре недѣли, 2 дни и около $\frac{7}{18}$ составляютЪ мѣсяцЪ солнечный, время, вЪ которое солнце, кажется, проходитЪ чрезЪ одинЪ знакЪ или двенадцатую часть Зодіака.

1989. Двенадцать мѣсяцовЪ составляютЪ годЪ, время, вЪ которое земля совер-

вершаетъ цѣлое обращеніе въ своей орбитѣ (1802); въ которое время солнце кажется намъ обходящимъ двенадцать знаковъ Зодіака. Изъ означеннаго нами продолженія каждаго мѣсяца видно (1988), что годъ состоитъ изъ 365 дней и около $\frac{1}{4}$ дня. Сперва считали годъ въ 365 дней; но какъ земля, обошедъ всю свою орбиту, дѣлаетъ, относительно къ солнцу, 365, почти съ $\frac{1}{4}$, оборотовъ около своей оси, что и составляетъ годъ изъ 365 дней и 6 часовъ; то скоро примѣчено было, что равноденствія, каждые 4 года, отступали почти на одинъ день. Чтобы поправить сіе неудобство, положено употребить сіи излишніе 6 часовъ на то, чтобы, въ каждые четыре года, одинъ годъ былъ цѣлымъ днемъ болѣе прочихъ и состоялъ бы изъ 366 дней.

1990. Годы, состоящіе изъ 365 дней, названы *простыми* или *обыкновенными*; а состоящій изъ 366 дней названъ *високоснымъ*, потому что прибавочный день къ сему четвертому году непосредственно прилагаемъ былъ передъ 24мъ Февраля, который день по численію Римлянъ былъ *шестый* передъ календами Марта: и такъ

вЪ сей годЪ былЪ *сей шестый день дважды*; почему сей день, который 24 го же Февраля, названЪ *дважды шестый* (*Bis ſextus* по Латински, Βισεκτος, *висектосЪ* по Гречески, *високосЪ* по Российски), и годЪ, вЪ которомЪ онЪ находится, для сего названЪ *високоснымЪ*.

1991. ГодЪ состоитЪ не точно изЪ 365 дней и 6 часовЪ, но только изЪ 365 дней, 5 часовЪ, 48 минутЪ 45½ секундЪ (1802). И такЪ, вЪ каждый годЪ, употребляемо было, прибавляя високосный день кЪ четвертому, 11 минутЪ и 14½ секундЪ лишнія. Сіе количество, хотя весьма малое, повторяемо бывЪ многіе годы, сдѣлалось наконецЪ весьма знатнымЪ; такЪ что кЪ концу шестагонадесять вѣка, при Папѣ *Григоріи XIII*, равноденствія подвинулись на 10 дней; то есть, что равноденствіе весеннее вмѣсто того, чтобы быть 20 Марта, было 10 Марта. Сіе отступленіе, которое бы всегда увеличивалось, когда бЪ осталось безЪ поправки, могло бы многое разстроить вЪ службѣ церковной. Чего ради *Григорій XIII*, посовѣтовавЪ сЪ искусными Астрономами, приказалЪ уничтожить сіи 10 дней; а чтобы пре-

предупредить погрѣшности, на будущее время, вычисливъ, что излишекъ, употребляемый въ каждый годъ черезъ 133 года, составитъ день, положено пропустить три високоса въ теченіе 400 лѣтъ. Сіе то переправленное счисленіе времени называется *новымъ стилемъ*.

1992. Какъ 11 минутъ $14\frac{1}{2}$ секундъ, употребляемыя ежегодно въ излишекъ, составляютъ день черезъ 128 лѣтъ, а не черезъ 133 года, то будетъ лишній день черезъ 3200 лѣтъ, то есть около 4800 года. И такъ надобно будетъ тогда уничтожить еще одинъ високосъ.

О Лунѣ.

1993. Луна изъ всѣхъ планетъ ближайшая къ землѣ, и которая въ разсужденіи ея, имѣетъ движеніе самое скорое; ибо обращеніе ея около земли совершается меньше, нежели въ мѣсяцъ (1875 и 1876); въ которое время находится она однажды въ соединеніи (1825) съ солнцемъ, и однажды въ противостояніи (1826).

фиг. 289

фиг 291

фиг 290

фиг 292

1994
еньше
ли не
ъ то
ащені
на Зо
ъ мѣс
одитъ
ому
ерезъ
1910)
отор о
ольше
квато

199
ый е
уетъ
овина
асть
акъ,
рител
на п
асть
разны
идно

199
олнце

1994. Когда земля обтекаетъ немного меньше двенадцатой части орбиты своей, или немного меньше одного знака Зодіака, въ то время луна совершаетъ цѣлое обращеніе вкругъ земли; и такъ обтекаетъ она Зодіакъ весь (1719) меньше, нежели въ мѣсяцъ: изъ чего слѣдуетъ, что переходитъ она отъ одного тропика къ другому въ одинакое время, проходя дважды черезъ экваторъ, и что имѣетъ склоненіе (1910) иногда сѣверное, иногда южное, которое бываетъ большее или меньшее, по большему или меньшему удаленію ея отъ экватора.

1995. Луна имѣетъ токмо заимствуемый ею свѣтъ отъ солнца; изъ чего слѣдуетъ, что у нее всегда одна только половина освѣщена; ибо не можетъ большая часть ея оборочена быть къ солнцу. И такъ, по положенію ея, относительно къ зрителю, находящемуся на землѣ, должна она представлять большую или меньшую часть сея освѣщенныя половины. Сіи то разныя освѣщенія ея называются *разновидностями* (*Phases*) (1832).

1996. Когда Зритель находится между солнцемъ и луною, на примѣръ, еже-

ли

ли луна въ L (*фиг.* 294), солнце въ S, а Зритель на земли T, то освѣщенная половина луны видима вся; и тогда говорится, что луна (или мѣсяцъ) *полная*. По мѣрѣ, какъ она приближается къ солнцу S, показываетъ только часть сея половины, которая часть, когда луна въ P, есть половина освѣщенной половины; и тогда говорятъ, что луны *послѣдняя четверть*. Потомъ сія освѣщенная часть, къ зрителю обращенная, уменьшается со дня на день, до того, что совсѣмъ становится невидимою, и тогда луна находится между солнцемъ и землею, на примѣръ въ N; сію перемѣну называютъ *новою луною*, или *новомѣсячіемъ*. Луна опять удаляется отъ солнца и опять начинаетъ показывать часть освѣщенныя своея половины; когда бываетъ въ Q, то говорится о ней, что она въ *первой четверти*. Сія освѣщенная доля, видимая для Зрителя, возрастаетъ со дня на день, пока луна, пришедъ въ L, представитъ зрителю всю освѣщенную половину, и тогда называется *полною*.

1997. Когда луна находится между четырью точками Q, L, P, N, которыя

выше

выше мы именовали (1996), и на половинномъ отъ каждой изъ нихъ разстоянии, то есть на 45 или на 135 градусовъ отъ солнца, съ той и съ другой стороны, тогда говорится, что луна въ ея *осминахъ*. Въ первой въ A, и въ четвертой въ D, она представляетъ намъ осьмую только долю освѣщенной своей поверхности; а во второй B и третіей C, она представляетъ намъ три осьмыхъ доли.

1998. Въ разновидностяхъ A, Q, B, которыя находятся между новою луною N и полною луною L, выпуклость освѣщенной части обращена къ западу, а въ разновидностяхъ ея въ C, P, D, находящихся между полною луною L и новою луною N, сія выпуклость обращена къ востоку.

1999. Въ первой осминѣ A и въ четвертой D, освѣщенная часть, представляемая намъ луною, имѣетъ видъ серпа. Тогда довольно явственно видна прочая часть луны, которая видимою становится чрезъ солнечные лучи, отраженные отъ поверхности земли: ибо какъ намъ *луна свѣтитъ*, такъ и *земля лунѣ свѣтитъ* и съ подобными лунными перемѣнами.

2000. Выше сказали мы (1875), что продолженіе обращенія луны около земли, относительно къ неподвижной какой точкѣ на небѣ, есть 27 дней, 7 часовъ, 43 минуты, 11 секундъ, 36 терцій; что называется ея *мѣсяцомъ періодическимъ*. Но время, протекающее между двумя ея соединеніями съ солнцемъ, есть 29 дней, 12 часовъ, 44 минуты, 3 секунды, 20 терцій; и сіе называется *синодическимъ мѣсяцомъ*, или *лунымъ мѣсяцомъ*. Разность между продолженіями сихъ двухъ обращеній происходитъ отъ того, что, во время синодическаго обращенія луны, земля проходитъ впередъ почти 29 градусовъ въ эклиптикѣ; и такъ надобно и лунѣ пройти дугу въ 29 градусовъ сверхъ своего цѣлаго оборота, дабы соединиться съ солнцемъ; а на сіе потребно 2 дни, 5 часовъ, 51 секунда, 44 терціи; что вмѣстѣ, съ продолженіемъ мѣсяца періодическаго, составитъ продолженіе мѣсяца синодическаго или луннаго.

2001. Обращеніе земли около своей оси, съ запада на востокъ (1818), есть причиною, что луна, кажется, ежедневно дѣлаетъ оборотъ около земли, съ востока на западъ; чѣмъ изъясняется восхожденіе и захожде-

ніе

нїе луны ежедневное, и что называется *днемъ луннымъ*.

2002. Но во время сего видимаго суточнаго обращенія луны, съ востока на западъ, въ самой вещи она подвигается въ своей орбитѣ почти на 13 градусовъ съ запада на востокъ (1881); отъ чего, въ каждыя сутки, восхожденіе и захожденіе ея, равно какъ и прохожденіе чрезъ меридіанъ, бываетъ позже на нѣкоторое количество времени, которое бываетъ разное, но средняя онаго мѣра есть 49 минутъ. Ибо легко то понять, что, дабы лунѣ притти въ меридіанъ того же мѣста, по совершеніи цѣлаго обращенія, надобно землѣ около своей оси еще перейти 13 градусовъ сверхъ цѣлаго своего оборота. Сіе время, нужное для прохожденія чрезъ прибавочные 13 градусовъ, дѣлаетъ позднымъ прохожденіе луны черезъ меридіанъ, равно какъ ея восхожденіе и захожденіе.

2003. Прежде сказали мы (1892), что луна оборачивается на своей оси съ западу на востокъ, и что употребляетъ на сіе обращеніе столько же времени, сколько и на періодическое свое обращеніе (1875) около земли; изъ сего слѣдуетъ, что она представляетъ намъ всегда одинакую часть своея поверхности. Въ самомъ дѣлѣ, не

возможно, чтобЪ человѣкЪ, на примѣрЪ, обошелЪ окружность круга, имѣя всегда лице обращенное кЪ центру, и не сдѣлалЪ купно обороту около себя. Однако же вЪ лунѣ примѣчается нѣкоторое какЪ бы качаніе, которое производитЪ небольшую перемѣну вЪ расположеніи ея пятенЪ; ибо онѣ кажутся попеременно больше или меньше удалены отЪ сѣвернаго края и отЪ западнаго края круга луннаго. Сіе качаніе называется *колебаніемЪ*.

2004. Троякое примѣчается *колебаніе*: *колебаніе суточное*, *колебаніе вЪ долготу*, и *колебаніе вЪ широту*.

2005. Колебаніе суточное равно параллаксу (1692) горизонтальному луны. Поелику сія планета представляетЪ намЪ почти всегда ту же сторону (2003), то слѣдуетЪ, что Наблюдатель, которой бы изЪ центра земли T (*фиг.* 295) смотрѣлЪ на луну L, увидѣлЪ бы, во всѣ сутки, тотЪ же кругЪ луны, ограничиваемый тою же окружностію, или по крайней мѣрѣ нечувствительно разнящеюся. Но какЪ Наблюдатель находится на поверхности O земли, то лучь, проведенный кЪ центру шара луннаго L, не во всѣ сутки проходитЪ чрезЪ ту же точку поверхности

луны;

луны; и сей лучь не перейдешЪ черезЪ линѣю TL центровЪ, какЪ вЪ случаѣ, когда луна вЪ ЗенитѢ: ибо тогда TOZ будетЪ сей лучь. И такЪ когда луна восходитЪ, то точка I поверхности ея, на которую упадаетЪ лучь зрѣнія Oi, который идетЪ кЪ ея центру, находится выше, нежели точка e, чрезЪ которую проходитЪ линѣя TeL центровЪ. Слѣдовательно видна тогда часть c западной полусферы луны, которой не видно бы было изЪ центра T земли; а вЪ то же время теряется изЪ виду равная часть полусферы восточной r, которая была бы видна изЪ центра T земли. По сей же причинѣ, когда луна заходитЪ, видна часть полусферы ея восточной, которая изЪ центра земли не была бы видна; а теряется изЪ виду, вЪ то же время, равная часть ея полусферы западной, которая была бы видна изЪ центра земли. Сія есть причина колебанія ежедневнаго.

2006. Колебаніе вЪ долготу происходитЪ отЪ неравностей движенія луны вЪ ея орбитѣ; луна, по третіему закону *Кеплера* (1762), тѣмЪ быстрѣе идетЪ, чѣмЪ она ближе кЪ своему перигею. Обра-

 щеніе

щеніе луны около своея оси есть равномѣрное (57), такъ что въ четверть времени, употребляемаго ею на сіе обращеніе, точно четверть оборота своего она сдѣлаетъ около оси. Но хотя на обтеченіе своея орбиты употребляетъ она то же время, какое и на обращеніе свое около оси своей (1892); въ четверть сего времени она обтекаетъ не точно четверть своея орбиты, но или немного больше, или немного меньше четверти, по мѣрѣ близости ея къ перигею или апогею. Сіи неравности въ ея движеніи суть причиною, что мы усматриваемъ, иногда къ восточной ея части, иногда къ западной, доли поверхности ея, которыхъ прежде не видали. И сіе называется *колебаніемъ въ долготу*. Сего колебанія не бываетъ дважды въ каждомъ періодическомъ мѣсяцѣ, то есть, когда луна въ своемъ апогеѣ, и когда въ своемъ перигеѣ.

2007. Колебаніе въ широту происходитъ отъ наклоненія оси луны къ плоскости ея орбиты и къ плоскости эклиптики. Ось луны, и, слѣдовательно, экваторъ ея, наклонены къ плоскости ея орбиты почти на $7\frac{1}{2}$ градусовъ; а къ пло-

ско-

скости эклиптики почти $2\frac{1}{2}$ градуса, по вычисленію *Кассинія*. Почему иногда тотъ, иногда другой полюсъ ея наклоняется къ землѣ, какъ и полюсы земли наклоняются къ солнцу (1937 и 1938). И такъ луна должна казаться качающеюся, и показывать намъ попеременно большую или меньшую часть каждаго изъ ея полюсовъ. Ибо когда она имѣетъ широту сѣверную (1793), то есть, когда она отстоитъ отъ эклиптики съ сѣверной стороны, то мы видимъ часть южной ея полусферы, которой не видимъ, когда она имѣетъ широту южную, или когда она отстоитъ отъ эклиптики съ южной стороны. Напротивъ, когда она имѣетъ широту южную, тогда видимъ часть полусферы ея сѣверной, которой не видимъ, когда имѣетъ она широту сѣверную. Колебаніе въ широту есть самое большое возможное, когда луна въ ея самыхъ большихъ широтахъ; а нѣтъ онаго, когда луна находится въ ея узлахъ (1814).

2008. Въ одинъ нашъ годъ, луна совершаетъ 13 оборотовъ и немного больше $\frac{1}{3}$ оборота около своей оси; но каждое обращеніе луны около ея оси составляетъ сутки для нея; ибо въ каждое ея обра-

 щеніе

щеніе солнце освѣщаетъ всѣ части поверхности ея, одну послѣ другой; изъ чего слѣдуетъ, что въ одинъ нашъ годъ, для жителей луны, ежели оные есть, только 13 дней и немного поменьше одной трети дня.

О Затмѣніяхъ.

2009. Выше мы сказали, что менѣе нежели въ мѣсяцъ времени, луна бываетъ единожды въ соединеніи съ солнцемъ и единожды въ противустояніи; то есть, въ соединеніи тогда, когда находится она въ N (*фиг.* 294) между солнцемъ S и землею T; а въ противостояніи, когда она находится въ L, а земля T между нею и солнцемъ S. Казалось бы, что въ первомъ случаѣ, луна должна закрыть отъ насъ свѣтъ солнца; а во второмъ, земля должна бы препятствовать свѣту солнечному доходить до луны: почему, при каждомъ такомъ случаѣ, должно бы быть затмѣнію. Однако же новыя луны и полныя луны часто проходятъ безъ затмѣнія; а когда оное и случается, то не всегда одинакой величины, и не съ одинакаго краю круга (2027). Сему причины суть слѣдующія.

2010. 1 е. Орбита луны наклонена немного побольше 5 градусовъ къ плоскости эклиптики (1868). Когда луна, въ минуту своего соединенія или противустоянія съ солнцемъ, находится въ какой нибудь своея орбиты точкѣ, нѣсколько отдаленной отъ тѣхъ точекъ, въ которыхъ сія орбита пересѣкаетъ эклиптику, и которыя называются ея *узлами* (1814), то она имѣетъ довольно широты (1793), чтобы, въ соединеніи ея, свѣтъ солнечный могъ доходить до земли, проходя выше или ниже луны; или, чтобы, въ противостояніи ея, свѣтъ солнечный могъ доходить до нея, проходя или выше, или ниже земли; и тогда не бываетъ затмѣній. Но ежели луна находится въ своемъ узлѣ, или близь онаго, во время своего соединенія; то заслоняетъ отъ насъ свѣтъ солнца, и сіе свѣтило видится затмѣннымъ; во время же ея противостоянія, земля не допускаетъ свѣта солнца доходить до нея, и она кажется затмѣнною.

2011. 2 е. Узлы орбиты луны имѣютъ движеніе, по которому они перемѣняютъ мѣсто (1886). Естьли бы сіи узлы соотвѣтствовали постоянно тѣмъ же

точкамъ неба, то затмѣнія, и солнечныя и лунныя, не могли бы иначе быть, какъ въ тѣ же мѣсяцы и въ тѣ же дни; чего не случается.

2012. И такъ наклоненіе орбиты луны къ плоскости эклиптики, и движеніе ея узловъ, учиняютъ затмѣнія возможными, но не частыми.

2013. Три рода главные затмѣній примѣчаются, то есть затмѣнія луны, затмѣнія солнца и затмѣнія спутниковъ Юпитера. Весьма часто случается, что звѣзды затмѣваемы бываютъ луною или другою какою планетою, а планеты затмѣваются однѣ другими.

2014. *Затмѣніе луны* можетъ только быть въ полнолуніе (1996), то есть, когда луна въ противостояніи съ солнцемъ, и сверхъ того, когда находится она въ одномъ изъ своихъ узловъ (1814), или близь сего узла. Положимъ, что линѣя EE (*фиг.* 296) есть часть эклиптики. Какъ центръ земли не выходитъ никогда изъ сей линѣи (1793), то и центръ ея тѣни на оной же всегда находится; и такъ сія тѣнь представлена черными кружками A, B, C, D, которые разрѣзываются діаметрально эклиптикою EE. Они суть какъ бы усѣченія,

нія, перпендикулярныя къ оси конуса тѣни (1198), составляемой землею, которыя должно предполагать какъ бы выставившимися впереди фигуры и имѣющими солнце позади себя; какъ можно сіе видѣть въ *фигурѣ* 298, въ которой DEC есть конусъ тѣни, T земля, S солнце. Положимъ еще, что линѣя LL (*фиг.* 296) есть часть орбиты лунной, которая пресѣкаетъ эклиптику EE въ точкѣ N, называемой *узломъ*, составляя съ нею уголъ немного побольше 5 градусовъ (1868). Ежели, во время своего противостоянія, луна находится въ точкѣ F своея орбиты, то она будетъ весьма удалена отъ своего узла, которой находится въ N; она будетъ имѣть столь великую широту (1793), что не можно ей достать до конуса тѣни; она останется освѣщенною, и не произойдетъ затмѣнія. Но ежели будетъ находиться въ точкѣ G, имѣя меньшую широту, то часть ея круга погрузится въ тѣнь и чрезъ то лишится свѣтлости: тогда будетъ затмѣніе, но только частное, которое было бы гораздо больше, когда бы луна была ближе къ своему узлу, какъ въ точкѣ H. Наконецъ, ежели во время противостоянія, луна

на-

находится точно въ своемъ узлѣ N, то затмѣніе будетъ не токмо полное, но центральное и даже съ замедленіемъ; ибо центръ луны будетъ отвѣтствовать центру или оси конуса тѣни, составленной землею; а какъ сей конусъ тѣни DEC (*фиг.* 298) занимаетъ въ орбитѣ луны пространство FG или *fg* больше поперешника луны L или M, то и надобно сей планетѣ, для прохожденія сего пространства, время тѣмъ большее, чѣмъ поперешникъ тѣни больше поперешника луны. Для сего медлитъ сія планета въ тѣни.

2015. Самый способный случай къ продолжительнѣйшему медленію есть тотъ, когда солнце S въ апогеѣ (1749), а луна L въ перигеѣ (1871); ибо тогда конусъ тѣни бываетъ самый большой, сколько можетъ быть; а луна, находяся въ точкѣ L своея орбиты, самой близкой къ землѣ, находится въ такомъ мѣстѣ тѣни, гдѣ она имѣетъ самой большой поперешникъ FG, до котораго луна можетъ достигнуть; когда же луна въ M апогеѣ, то проходитъ сквозь конусъ тѣни, ближе къ его вершинѣ C, и слѣдовательно въ такомъ мѣстѣ *fg*, въ которомъ сія тѣнь уже.

2016.

2016. Когда луна и вся затмилась, то не перестаетъ однако быть видима. Она обыкновенно кажется цвѣту красной мѣди или раскаленнаго желѣза, которое начинаетъ остывать. Сіе происходитъ отъ лучей солнечныхъ, которые преломляются въ атмосферѣ земной (1977), и которыя пресѣкаясь, по преломленіи, освѣщаютъ слабо луну, не получающую лучей прямыхъ. Сей свѣтъ есть слабый, потому что въ маломъ количествѣ, и красноватъ, потому что лучи, способные произвести сей токмо цвѣтъ, имѣютъ силу проникнуть сквозь нашу атмосферу въ подобномъ обстоятельствѣ (1492, 1716).

2017. Сей цвѣтъ, которымъ кажется луна покрыта въ такомъ случаѣ, весьма разный бываетъ въ разныхъ затмѣніяхъ: темнѣе онъ бываетъ, чѣмъ луна L ближе къ землѣ во время ея затмѣнія; потому что тогда преломленные атмосферою лучи не доходятъ до центра тѣни, или до оси конуса по причинѣ его широты. Бывали затмѣнія, въ которыхъ луна совсѣмъ невидною становилась; но сіе бываетъ весьма рѣдко.

2018. Луна начинаетъ всегда затмѣваться съ восточнаго своего краю O: сіе бываетъ отъ того, что она идетъ въ своей орбитѣ скорѣе, нежели солнце въ эклиптикѣ; слѣдовательно должна она встрѣтить тѣнь земли по направленію ея движенія GF, которое идетъ съ запада на востокъ.

2019. Какъ земля гораздо больше луны (1860), то и тѣнь ея составляетъ конусъ, гораздо больше конуса тѣни лунной, и котораго вершина C простирается гораздо далѣе за орбиту луны. Для сего затмѣніе луны видится изъ всѣхъ мѣстъ DHE земли, въ которыхъ бы видима была, когда бы не была затмѣнна. Не то же бываетъ въ затмѣніи солнечномъ (2027).

2020. *Затмѣніе солнца* можетъ быть только въ новолуніяхъ (1996), то есть, когда луна въ соединеніи съ солнцемъ, и сверхъ того, когда луна находится въ одномъ изъ своихъ узловъ (1814), или весьма близко къ сему узлу. Положимъ, что линѣя EE (*фиг.* 297) есть часть эклиптики: какъ центръ солнца никогда не выходитъ изъ сея линѣи (1746); то въ какой бы точкѣ на сей линѣи ни предположить его стоящимъ, должно всегда представлять, что оно

оно разрѣзываемо бываетъ сею линѣею діаметрально. Положимъ еще, что линѣя LL есть часть орбиты лунной, которая разрѣзываетъ эклиптику EE въ точкѣ N, названной *узломъ*, составляя съ нею уголъ немного больше 5 градусовъ (1868). Ежели, во время своего соединенія, луна находится въ точкѣ F своея орбиты, то будетъ весьма далека отъ своего узла, которой находится въ N: она будетъ имѣть столь великую широту (1793), что не можно закрыть ей солнце; и затмѣнія не послѣдуетъ. Но когда находится она въ точкѣ G, имѣя меньшую широту, то заслонитъ отъ насъ часть круга солнечнаго; и тогда произойдетъ затмѣніе частное, которое было бы еще больше, естьли бы луна была ближе къ своему узлу, какъ на примѣръ въ точкѣ H. Наконецъ, ежели, во время соединенія, луна будетъ находиться точно въ своемъ узлѣ N, то затмѣніе послѣдуетъ центральное; ибо центръ луны будетъ отвѣтствовать центру солнца.

2021. Естьли же видимый поперешникъ AB (*фиг.* 299) солнца S больше видимаго поперешника QR луны L, то солнце выступитъ изъ за луны краями и составитъ

витъ около луны свѣтлое кольцо; и затмѣніе будетъ *кольцовое*. Сіе свѣтлое кольцо тѣмъ будетъ ширѣ, чѣмъ большая будетъ разность между видимыми поперешниками солнца и луны.

2022. Но ежели видимый поперешникъ NO (*фиг.* 300) луны L столь же великъ, или еще и больше поперешника AB солнца S, то сіе свѣтило будетъ казаться все закрыто луною: затмѣніе будетъ полное, и съ медленіемъ тѣмъ долговременнѣйшимъ, чѣмъ поперешникъ видимый луны будетъ больше видимаго поперешника солнца.

2023. Чтобъ затмѣнію солнца быть кольцовому (2021), то къ сему самый способный случай есть, когда солнце находится въ перигеѣ (1749), а луна въ апогеѣ (1871). А чтобъ оное было полное (2022), то способнѣйшій къ сему случай есть, когда солнце въ апогеѣ, а луна въ перигеѣ; и тогда даже имѣетъ она самое долгое медленіе; то есть, что въ семъ случаѣ все солнце бываетъ закрыто на самое долгое время, но сіе однако время никогда не бываетъ долѣе, по крайней мѣрѣ, нѣсколькихъ минутъ.

2024. Какъ движеніе луны скорѣе, нежели солнца, а движенія и той и другаго имѣютъ направленіе отъ запада къ востоку, то есть, движеніе луны отъ R къ Q (*фиг.* 299) и отъ O къ N (*фиг.* 300), а движеніе солнца отъ B къ A; то съ сей стороны луна настигаетъ солнце своею скоростію. Для сей причины солнце начинаетъ всегда затмѣваться съ западнаго своего края B.

2025. Собственно сказать, не солнце затмѣвается, но земля, на которую падаетъ тѣнь луны; но въ обычай вошло называть сіе затмѣніе земли *затмѣніемъ солнца*.

2026. Какъ луна гораздо меньше земли (1860), то и тѣнь ея составляетъ конусъ NOC, не столь великой; по чему во всѣхъ затмѣніяхъ солнечныхъ небольшая токмо часть DEC земли находится въ тѣни. Сверхъ сего, сей конусъ тѣни QRC (*фиг.* 299) столь коротокъ, что часто случается, что вершина его C не досягаетъ до поверхности D земли T, какъ то въ кольцовыхъ затмѣніяхъ (2021). По чему и бываетъ при семъ слѣдующее:

2027. 1е. Что затмѣніе солнца хотя и центральное (2020), не бываетъ видимо для всѣхъ частей PDEQ (*фиг.* 300) земли, которыя должны быть освѣщаемы симъ свѣтиломъ, и что тѣ, которыя оное и видятъ, то видятъ затмѣннымъ солнце не на одинакое количество и не съ одинакой стороны. Ибо находящіеся въ F видятъ токмо затмѣнною часть солнца IB; а находящіеся въ G, видятъ токмо затмѣнною часть AK того же свѣтила. Но затмѣніе луны, ради противной сему причины, видимо бываетъ вездѣ, гдѣ бы она сама была видима, когдабъ не была въ затмѣніи (2019). Чего ради затмѣнія солнечныя бываютъ гораздо рѣже, нежели лунныя для какого нибудь опредѣленнаго мѣста:

2028. 2е. Что въ кольцовыхъ затмѣніяхъ (2021) кольцо свѣтлое, окружающее луну, видится только нѣсколько минутъ съ того же и одного мѣста; ибо чтобъ видѣть оное совершенно, то должно имѣть глазъ въ продолженной оси CD (*фиг.* 299) лунной тѣни, которая ось движется столь же скоро, сколько движеніе луны превышаетъ скоростію движеніе солнца.

2029. Полное затмѣніе солнца есть зрѣлище отмѣнное. Темнота бываетъ при семъ незапная и, такъ сказать, превосходящая темноту самой мрачной ночи. Нельзя видѣть, куда ступить; птицы падаютъ на землю, испуганныя толь великою тьмою. Звѣзды и планеты видны столь же явственно, какъ бы и въ самую лучшую зимнюю ночь. Свѣтъ зодіакальный виденъ (1959) лучше, нежели во всякое другое время. Но первая малѣйшая частица солнца открывшаяся мещетъ лучи свѣта незапнаго и яркаго, которые, кажется, разгоняютъ весь мракъ.

2030. Во всякомъ затмѣніи, лунномъ ли, солнечномъ ли, три вещи наипаче наблюдать должно, а именно, начало, средину и конецъ. Наблюдатели берутъ всѣ предосторожности нужныя, чтобы замѣтить точно время каждой изъ сихъ трехъ перемѣнъ, или разновидностей въ затмѣнномъ тѣлѣ. Въ полныхъ затмѣніяхъ должно наблюдать еще двѣ перемѣны, которыя суть полное вступленіе и начало выходу изъ тѣни. И такъ въ полномъ затмѣніи пять перемѣнъ наблюдать должно, а именно: начало вступленія въ тѣнь, которое есть

и начало затмѣнія, полное вступленіе; средину затмѣнія, начало выходу изъ тѣни, и полной выходъ изъ оной, которой есть и конецъ затмѣнія.

2031. Еще въ каждомъ затмѣніи должно примѣчать величину затмѣнія, то есть, долю затмѣваемаго тѣла, покрываемую тѣнью. Для измѣренія сей величины предполагается, что раздѣлена на 12 частей равныхъ, которыя названы *дюймами*, широта свѣтила затмѣвающагося, или паче одинъ изъ его діаметровъ, который разрѣзываетъ тѣнь, или которой, будучи продолженъ, пресѣкъ бы ее въ центрѣ во время средины затмѣнія; потомъ счисливъ, сколько сихъ частей покрыто тѣнью, говорятъ Наблюдатели, что затмѣніе было въ 2, или 4, 7, 10 дюймовъ и проч.; и чтобы сыскать сіе количество, къ сему служитъ слѣдующее правило: *затмѣнная часть равна суммѣ полупоперешниковъ свѣтила и тѣни, безъ кратчайшаго разстоянія центровъ тѣни и свѣтила.*

2032. Въ затмѣніяхъ лунныхъ полныхъ, говорится часто, что величина затмѣнія была

Табл. 37

Фиг 293

Фиг 294

Фиг 295

Фиг 296

Фиг 297

бъ
по
то
ко
бз
ея
ес
и
кр
(
ш
ра
бı
во
д

б
п
с
н
н

была больше, нежели въ 12 дюймовъ, хотя поперешникъ луны содержитъ въ себѣ токмо сіе число оныхъ; сіе бываетъ тогда, когда луна погружена бываетъ въ тѣнь больше, нежели бы сколько нужно было для ея совершеннаго затмѣнія. Причиною сему есть, что счисляется въ семъ случаѣ и та часть тѣни, которая заходитъ за края луны, а вышеозначеннымъ правиломъ (2031) и показывается сіе количество. И такъ подъ именемъ *затмѣнной части* разумѣется все количество, которое было бы затмѣнно, естьли бы луна имѣла довольно великой поперешникъ, чтобы могла досягать до краевъ тѣни.

2033. Затмѣнія спутниковъ Юпитера бываютъ въ каждыя ихъ обращенія ради причинъ вышесказанныхъ (1890). При сихъ затмѣніяхъ двѣ вещи наипаче должно наблюдать, а именно: вступленіе спутника въ тѣнь, и выходъ изъ оной.

ГЛАВА XVII.

О Приливѣ и Отливѣ моря.

2034. *Приливомъ и Отливомъ* называется суточное движенiе, порядочное и періодическое, примѣченное въ морскихъ водахъ, попеременно возвышающее оныя и понижающее.

2035. Въ моряхъ пространныхъ и глубокихъ примѣчается, что Океанъ поднимается и опускается попеременно дважды въ сутки. Воды поднимаются и разливаются на берега, почти шесть часовъ, и сiе называется *приливомъ*; остаются онѣ въ семъ состоянiи покоя весьма малое время, то есть, нѣсколько минутъ; послѣ чего опускаются, въ теченiе почти шести же другихъ часовъ, что составляетъ *отливъ*: по прошествiи сихъ шести часовъ и послѣ нѣкотораго успокоенiя (206.) опять поднимаются, и такъ далѣе (2057, 2065).

2036. Во время прилива, воды въ рѣкахъ прибываютъ и въ устьяхъ текутъ вверхъ; что происходитъ очевиднымъ образомъ отъ того, что онѣ приперты бываютъ водою моря. Во время же отлива, воды сихъ же самыхъ рѣкъ получаютъ опять свое теченiе (2083).

2037.

2037. Время, въ которое оканчивается приливъ, когда воды стоятъ, называется *высокою водою*; конецъ отлива называется *низкою водою*.

2038. Во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ движеніе водъ не бываетъ задерживаемо островами, мысами, проливами или прочими подобными препятствіями, примѣчаются въ приливахъ и отливахъ три періода: періодъ суточный, періодъ мѣсячный, періодъ годовый.

2039. Періодъ суточный средній есть въ 24 часа, 49 минутъ, въ которое время бываетъ два раза приливъ, и два раза отливъ; и сіи 24 часа, 49 минутъ есть то время, которое луна употребляетъ на среднее свое суточное обращеніе около земли (2001), или точнѣе сказать, сіе есть то время, которое протекаетъ между прохожденіемъ ея чрезъ меридіанъ и возвращеніемъ ея паки къ оному.

2040. Въ суточномъ періодѣ примѣчается еще: 1е, что высокая вода приходитъ скорѣе къ восточнымъ берегамъ, нежели къ западнымъ (2069).

2041. 2 е. Что между двумя тропиками море, кажется, идетъ отъ востока къ западу (2070):

2042. 3 е. Что въ горячемъ поясѣ, когда нѣтъ какого препятствія, высокая вода приходитъ въ то же время къ мѣстамъ, находящимся подъ однимъ меридіаномъ; въ умѣренныхъ же поясахъ приходитъ скорѣе на меньшей широтѣ, нежели на большей (2084); а за 65 й градусъ широты, приливъ почти нечувствителенъ (2071).

2043. Мѣсячный періодъ состоитъ въ томъ, что приливы и отливы бываютъ больше въ новолуніи и полнолуніи, нежели когда луна въ четверти (1996); или точнѣе сказать, приливы и отливы бываютъ большія въ каждомъ лунномъ мѣсяцѣ (2000), когда луна почти на 18 градусовъ за полнолуніе и новолуніе; а меньше оныя бываютъ, когда она около 18 градусовъ за первую и за послѣднюю четверть (2077). Новолунія и полнолунія называются *сизигіями*; а четвертыя доли *четвертями*.

2044. Въ мѣсячномъ періодѣ примѣчается: 1е, что приливы и отливы возрастаютъ отъ четвертей до сизигіи; а

ума-

умаляются отъ сизигіи до четвертей (2064):

2045. 2е. Что когда луна въ сизигіяхъ или четвертяхъ, то высокая вода бываетъ, три часа спустя послѣ прохожденія луны чрезъ меридіанъ (2067): ежели луна переходитъ отъ сизигій въ четверти, то время высокой воды настаетъ прежде прошествія сихъ трехъ часовъ; а противное сему бываетъ, когда луна идетъ изъ четвертей къ сизигіямъ (2075):

2046. 3е. Что, находится ли луна на полусферѣ южной или сѣверной, время высокой воды не позже приходитъ въ сѣверныя страны.

2047. Годовой періодъ состоитъ въ томъ, что въ равноденствіе приливы и отливы бываютъ самыя большія къ новолуніямъ и полнолуніямъ; а четвертей приливы и отливы меньшія, нежели въ прочіе лунные мѣсяцы (2000); потому что тогда солнце и луна находятся въ экваторѣ (2049). Напротивъ, въ повороты солнца, приливы и отливы новолуній и полнолуній не столь велики, какъ оные бываютъ въ прочіе лунные мѣсяцы; четвертей же при-

 ливы

ливы и отливы бываютЪ тогда больше, нежели вЪ другіе лунные мѣсяцы.

2048. ВЪ годовомЪ періодѣ примѣчается: 1е, что приливы и отливы бываютЪ большіе во время зимняго поворота солнца, нежели во время лѣтняго (2066, 2078).

2049. 2е. Что приливы и отливы тѣмЪ большіе бываютЪ, чѣмЪ луна ближе кЪ землѣ, и что самые большіе бываютЪ, при равныхЪ прочихЪ обстоятельствахЪ, когда луна вЪ перигеѣ (1871), то есть, вЪ самомЪ меньшемЪ разстояніи отЪ земли (2066); также самые большіе бываютЪ, когда луна близЪ экватора и слѣдовательно меньшее имѣетЪ склоненіе (2034). А вообще самые большіе изЪ всѣхЪ приливы и отливы бываютЪ, когда луна находится вЪ экваторѣ, вЪ перигеѣ и вЪ сизигіяхЪ.

2050. 3е. Что вЪ сѣверныхЪ странахЪ приливы и отливы полнолуній и новолуній бываютЪ лѣтомЪ больше вечеру, нежели поутру, а зимою больше поутру, нежели вечеру.

2051. ИзЪ сихЪ подробныхЪ замѣчаній явленій видно, что приливЪ и отливЪ имѣ-

имѣетъ примѣтную и главную связь съ движеніями луны, и что вмѣстѣ имѣетъ оную и съ движеніемъ солнца, или паче съ движеніемъ земли вкругъ солнца. Изъ чего можно заключить вообще, что луна и солнце, а наипаче первое изъ двухъ сихъ свѣтилъ, суть причина прилива и отлива.

2052. Извѣстно, по всѣмъ наблюденіямъ астрономическимъ, что есть взаимное стремленіе небесныхъ тѣлъ другъ ко другу. Сію силу, коея причина невѣдома, назвалъ *Невтонъ тяготѣніемъ* или *притяженіемъ* (194). Сверхъ сего извѣстно, чрезъ наблюденія, что планеты движутся или въ пустотѣ, или въ такомъ веществѣ, которое не сопротивляется имъ чувствительно. И такъ благоразуміе требуетъ не принимать въ разсужденіе никакого посредствующаго жидкаго вещества, въ обьясненіи прилива и отлива морскаго, а стараться изъяснить сіе явленіе чрезъ всеобщее тяготѣніе (194), котораго не допустить никто не можетъ.

2053. И такъ положимъ за начальное основаніе, что какъ луна тяготитъ къ землѣ, то также и земля и всѣ ея

ча-

части тяготятъ къ лунѣ, или, что все равно, притягиваемы оною; что также земля и всѣ ея части тяготятъ къ солнцу, или къ оному притягиваемы суть; не давая инаго знаменованія слову *притяженіе*, какъ стремленіе частей земли къ лунѣ и къ солнцу, какая бы онаго ни была причина. Изъ сего начальнаго положенія выведемъ явленія приливовъ и отливовъ.

2054. *Кеплеръ* давно догадывался, что тяготѣніе частей земли къ лунѣ и солнцу есть причина прилива и отлива. „Ежели бы земля перестала притягивать свои „воды къ себѣ, говоритъ онъ; то весь бы Океанъ „поднялся къ лунѣ; ибо сфера притяженія „луны простирается до нашей земли и „притягиваетъ ея воды.„ Такъ мыслилъ сей великій Астрономъ: и сіе его подозрѣніе нынѣ подтверждено и доказано слѣдующею теоріею, выведенною изъ началъ *Невтоновыхъ*.

Теорія Прилива и Отлива.

2055. Поверхность земли и моря есть сферическая, или по крайней мѣрѣ, будучи почти сферическая, можетъ здѣсь почитаема быть таковою. Положивъ сіе, ежели представа-

ставимъ, что луна A (*фиг.* 301) находится надъ какоюнибудь частію поверхности моря, какъ E, то явствуетъ, что вода E, будучи ближе къ лунѣ, будетъ тяготить къ ней больше, нежели всякая другая часть земли и моря во всей полусферѣ PEH. Слѣдовательно вода въ E должна подняться къ лунѣ, и море должно возвыситься въ E.

2056. Для сей же причины, вода въ G, будучи самая отдаленная отъ луны, должна меньше тяготить къ сей планетѣ, нежели всякая другая часть земли или моря на полусферѣ PGH. Слѣдовательно вода сего мѣста должна менѣе приближаться къ лунѣ, нежели всякая другая часть земнаго шара; то есть, что она должна казаться поднимающеюся съ противоположной стороны, и слѣдовательно должна возвыситься въ G.

2057. Чрезъ сіе, поверхность Океана должна необходимо получить фигуру овальную, коея самый длинный поперешникъ есть EG, а самый короткій PH. Когда луна перемѣнитъ свое положеніе, въ ея суточномъ движеніи видимомъ около земли (2001), то и сія овальная фигура воды долж-

должна перемѣниться съ нею; и сіе то производитъ приливъ и отливъ, которые примѣчаемы бываютъ почти въ каждые двадцать пять часовъ (2035).

2058. Сіе есть общее изъясненіе прилива и отлива. Но, чтобы выразумѣть по единому разсужденію и точнѣе причину возвышенія водъ въ E и въ G, вообразимъ, что луна находится въ покоѣ, и что земля есть шаръ плотный также въ покоѣ, покрытый до высоты, до какой угодно, жидкою матеріею однородною и не упругою, коея поверхность есть сферическая. Положимъ сверхъ сего, что части сего жидкаго вещества тяготятъ, какъ то есть и въ самой вещи, къ центру шара, между тѣмъ какъ притягиваемы суть луною.

2059. Извѣстно, что ежели бы всѣ части жидкаго вещества и шара, имъ покрываемаго, были притягиваемы съ равною силою и по направленіямъ параллельнымъ, то дѣйствіемъ сего свѣтила двигнута была бы съ мѣста вся масса шара и жидкаго вещества, безъ перемѣны относительнаго расположенія ихъ частей.

2060. Но по законамъ притяженія (194) части верхней полусферы, то есть, той, которая ближе къ свѣтилу, привлекаемы суть съ большею силою, нежели центръ шара; а напротивъ, части полусферы нижней притягиваемы суть съ меньшею силою; изъ чего слѣдуетъ, что когда центръ шара двигнутъ дѣйствіемъ луны, то жидкая матерія, покрывающая полусферу верхнюю, и которая привлекаема сильнѣе, должна стремиться двигаться скорѣе, нежели центръ, и слѣдовательно приподняться съ силою равною превосходству силы ея притягивающей, надъ силою притягивающею центръ. Напротивъ, жидкое вещество нижней полусферы, будучи менѣе привлекаемо, нежели центръ шара, должно двигаться не такъ скоро: и такъ должно оно казаться, такъ сказать, убѣгающимъ центра и удаляющимся отъ онаго съ силою почти равною той, какою притягивается верхняя полусфера. И такъ положимъ, что луна A, по силѣ притяженія, приближаетъ къ себѣ центръ T земли на 20 футовъ, и переноситъ оной въ t; что часть E, будучи ближе къ лунѣ и сильнѣе привлекаема, переносится въ e на 30 футовъ, а что часть G, будучи отдаленнѣе

нѣе отъ луны и слабѣе привлекаема, нежели центръ T, передвинется только на 10 футовъ. Изъ сего ясно видно, что полупоперешникъ *te* и *tg*, каждый будетъ 10ю футами длиннѣе, нежели прежніе были полупоперешники TE и TG. И такъ воды должны казаться возвышеннѣе въ *e* и *g* почти на толикое же количество, когда будутъ ниже въ *p* и въ *h*. И такъ жидкое вещество поднимается въ двухъ противуположныхъ точкахъ, которыя находятся на линѣѣ AG, чрезъ которую проходятъ центры земли и луны; и ежели притяженіе солнца соединится съ притяженіемъ луны (2063): то дѣйствіе онаго произойдетъ еще болѣе; но ежели оное противится лунному (2064), то дѣйствіе будетъ меньше.

2061. И такъ движеніе водъ моря, по крайней мѣрѣ то, которое намъ чувствительно, и которое не есть имъ общее со всею массою земнаго шара, произходитъ не отъ полнаго дѣйствія солнца и луны, но отъ разности между дѣйствіемъ сихъ свѣтилъ на центръ земли и между дѣйствіемъ ихъ на жидкое вещество какъ верхнее, такъ и нижнее. Сію-то разность назы-

называемъ мы *дѣйствіемъ*, *силою* или *притяженіемъ* солнечнымъ или луннымъ. Извѣстно, по явленіямъ приливовъ и отливовъ, равно какъ и по другимъ наблюденіямъ, что дѣйствіе лунное въ подняти водъ Океана гораздо больше, нежели дѣйствіе солнца (2065).

Теперь посмотримъ, какимъ образомъ можно вывесть изъ утверждаемаго нами изъясненіе главныхъ явленій прилива и отлива.

2062. Мы видѣли (2055), что воды должны подняться въ одно время, въ томъ мѣстѣ, надъ которымъ находится луна, и въ точкѣ земли діаметрально противуположной сему мѣсту. Слѣдовательно, въ 90 градусахъ отъ сихъ двухъ точекъ, воды должны опуститься (2064). Также дѣйствіе солнца должно поднять воды въ томъ мѣстѣ, надъ которымъ оно находится, и въ точкѣ земли діаметрально противуположной; а слѣдовательно воды должны опуститься въ 90 градусахъ отъ сихъ точекъ. Совокупляя сіи два дѣйствія, увидимъ, что возвышеніе водъ, въ томъ же мѣстѣ, должно быть подвержено великимъ измѣненіямъ, какъ въ разсужденіи коли-

чества, такъ и въ разсужденіи часа, въ которомъ сіе бываетъ, по единовременному дѣйствію солнечному и лунному, то есть по различному положенію луны и солнца, относительно къ сему мѣсту.

2063. Вообще, въ соединеніяхъ и противостояніяхъ солнца и луны (1825 и 1826), сила, которая устремляетъ воду къ солнцу, содѣйствуетъ съ тяготѣніемъ устремляющимъ оную къ лунѣ. Ибо въ соединеніяхъ солнца и луны, сіи два свѣтила проходятъ въ одно время чрезъ меридіанъ; а въ противостояніяхъ, одно проходитъ надъ меридіаномъ въ то время, какъ другое проходитъ подъ меридіаномъ; и, слѣдовательно, онѣ стремятся, въ сихъ двухъ случаяхъ, поднимать въ то же время воды морскія, въ туже сторону (2060).

2064. Напротивъ того, въ четвертяхъ, вода, поднимаемая солнцемъ, понижаема бываетъ луною (2062); ибо, въ четвертяхъ, луна находится на 90 градусовъ отъ солнца; и такъ воды, находящіяся подъ луною, находятся на 90 градусовъ отъ тѣхъ, надъ которыми стоитъ солнце: слѣдовательно луна стремится приподнять тѣ во-

воды, которыя солнце стремится понизить, и на оборотъ; но въ сизигіяхъ (2043), дѣйствіе солнечное согласно съ дѣйствіемъ лунымъ, а въ четвертяхъ стремится произвести противное. Изъ чего слѣдуетъ вообще, что при равныхъ обстоятельствахъ, самыя большіе приливы и отливы бываютъ во время сизигій, а самыя малыя во время четвертей (2044).

2065. Въ теченіе каждаго дня обыкновеннаго, бываетъ два прилива и отлива, зависящіе отъ дѣйствія солнца, какъ и въ каждый день лунный бываютъ два же зависящіе отъ дѣйствія луны (2035); и всѣ сіи приливы и отливы происходятъ по одинакимъ законамъ. Но производимые солнцемъ, бываютъ гораздо меньше, нежели производимые луною: причина сему есть та, что хотя масса солнца гораздо больше массъ земли и луны, вмѣстѣ взятыхъ (1792 и 1862), но весьма великое его разстояніе (1798) дѣлаетъ то, что дѣйствіе солнечное гораздо менѣе луннаго (2061); *Невтонъ* полагаетъ, что оное есть въ содержаніи почти 1 къ $4\frac{1}{2}$.

2066. Вообще, чѣмъ луна ближе къ землѣ, тѣмъ дѣйствіе ея въ поднятіи водъ должно быть больше (2049); то же должно разумѣть и о дѣйствіи солнца (2048). Сіе есть слѣдствіе законовъ притяженія (194), которое бываетъ сильнѣе на меньшемъ разстояніи.

2067. Ежели не принимать въ разсужденіе дѣйствія солнца, то высокая вода должна быть во время прохожденія луны чрезъ меридіанъ, естьли бы воды не имѣли, какъ и всѣ тѣла, находящіяся въ движеніи, силы упорства, чрезъ которую онѣ стремятся сохранить полученное ими впечатлѣніе (41). Но сія сила должна производить двоякое послѣдствіе; она должна отдалять часъ высокой воды (2045) и уменьшать вообще возвышеніе водъ. Чтобъ сіе доказать, положимъ на время, что земля находится въ покоѣ, а луна поверхъ какого либо мѣста земли: ежели не принимать въ разсужденіе солнца, котораго сила къ поднятію воды гораздо меньше лунной (2065), вода конечно поднимется въ томъ мѣстѣ, надъ которымъ луна. Положимъ теперь, что земля начинаетъ оборачиваться вкругъ своей оси; съ

съ одной стороны, оборачивается она весьма скоро въ отношеніи къ движенію луны (1818 и 1875); а съ другой стороны, вода, которая была поднята луною, и которая съ землею обращается, стремится, сколько можетъ, по силѣ своего упорства сохранить возвышеніе, полученное ею, хотя удаляясь отъ луны стремится она въ то же время потерять часть сего возвышенія; и такъ, при сраженіи сихъ двухъ дѣйствій, вода, переносимая движеніемъ земли около оси, будетъ выше стоять отъ востока луны, нежели какъ бы стояла безъ сего движенія; но не такъ высоко, нежели какъ когда бы стояла подъ луною, когда бы земля пребывала неподвижною. И такъ, движеніе коловратное земли около оси должно вообще задерживать приливы и отливы (2045), и уменьшать оныхъ возвышенія.

2068. Послѣ прилива и отлива, море остается на малое время ни прибывающимъ, ни убывающимъ (5035); потому что воды стремятся пребывать въ покоѣ и равновѣсіи, въ каковомъ находятся въ приливѣ и отливѣ, но въ то же время движеніе земли, сдвигая съ мѣста воду въ отношеніи къ лунѣ, перемѣняетъ напряженіе дѣйствія

сего свѣтила на воды, и стремится отнять у нихъ равновѣсіе: сіи два усилія противятся другъ другу чрезъ нѣкоторое время. Къ сему должно прибавить сцѣпленіе взаимное частицъ воды и разнаго рода препятствія, которыя вообще должны задерживать движеніе водъ, и не допускать, чтобъ онѣ вдругъ двинулись, и слѣдовательно чтобы вдругъ отъ возвышенія перешли къ пониженію.

2069. Луна проходитъ надъ восточными берегами прежде, нежели надъ западными (2001); и такъ приливу должно быть скорѣе у первыхъ (2040).

2070. Общее движеніе моря между тропиками, съ востока на западъ (2041), труднѣе изъяснить: сіе движеніе доказывается постояннымъ направленіемъ тѣлъ, плывущихъ по волнамъ. Сверхъ сего примѣчается, что, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, кораблеплаваніе на западъ весьма скоро бываетъ, а возвращеніе трудно. *Даламбертъ* доказалъ въ своихъ *изслѣдованіяхъ причины вѣтровъ* (*Recherches ſur la cauſe des Vents*), что сему такъ и должно быть, что дѣйствіе солнца и дѣйствіе луны должно двигать

во-

воды въ Океанѣ, подъ экваторомъ, отъ востока на западъ. Сіе же самое дѣйствіе должно производить то же и въ воздухѣ; и сія есть, по его мнѣнію, одна изъ главныхъ причинъ вѣтровъ постоянныхъ (1032).

2071. Естьли бы луна пребывала всегда въ экваторѣ, то явствуетъ, что она всегда отстояла бы отъ полюсовъ на 90 градусовъ, и слѣдовательно не было бы при полюсахъ ни прилива, ни отлива; ибо воды тамъ оставались бы низкими въ каждое мгновеніе (2062): слѣдовательно въ мѣстахъ близкихъ къ полюсамъ, приливъ и отливъ былъ бы весьма малъ, и даже совсѣмъ нечувствителенъ, особливо же и потому, что сіи мѣста противупоставляютъ многія препоны движенію водъ, какъ плавающими тамъ огромными льдинами, такъ и положеніемъ земель. Но хотя луна и не всегда пребываетъ въ экваторѣ, однакожъ удаляется отъ онаго почти только на 28 градусовъ; слѣдовательно и не должно удивляться, что близь полюсовъ, и даже на широтѣ 65 градусовъ, приливъ и отливъ бываетъ почти нечувствителенъ (2042, 2084).

2072. Положимъ, что луна, въ одинъ день, опишетъ параллельный къ экватору кругъ: явствуетъ, 1 е. что вода останется въ покоѣ при полюсѣ въ сей день, потому что луна будетъ находиться въ томъ же разстояніи отъ полюса (2084):

2073. 2е. Что ежели, на другой день, луна опишетъ другой параллельный кругъ, вода еще останется въ покоѣ при полюсѣ и въ сей день; но больше или меньше низкою передъ прошедшимъ днемъ, по большей или меньшей близости или дальности луны отъ зенита или надира жителей полюса:

2074. 3 е. Что когда принять въ разсужденіе какое мѣсто между луною и полюсомъ, то разстояніе луны отъ зенита того мѣста, при ея прохожденіи поверхъ меридіана, будетъ гораздо меньше, нежели ея разстояніе отъ надира того мѣста, при ея прохожденіи подъ меридіаномъ. Для сего, вообще, приближаяся къ сѣверному полюсу, приливы и отливы, при верхнемъ луны прохожденіи, бываютъ болѣе, когда луна находится на полусферѣ сѣверной, а при прохожденіи нижнемъ бываютъ меньше; а еще ближе

къ

Табл. 38.

☉ Перигей 32' 30"

☾ Апогей 29 28

Фиг 299

Фиг 298

Сред. Разст. ☉ 31' 57" 30" ☾ 31' 32"

☉ Апогей 31 25

Фиг 300

☾ Перигей 33' 36"

Фиг 301

кb
одн
24
мер
на
нах
раз
90
ны
чис
о к
вооб

2
вb
ств
то,
когд
тра
(18
ход
упор
сред
подb
жду
идеп
есть
на 9

къ полюсу, не должно быть болѣе одного прилива и отлива въ теченіе 24 часовъ; ибо когда луна находится на меридіанѣ въ низу, то она далеко еще не на 180 градусовъ отъ означеннаго мѣста находится, а напротивъ находится на разстояніи весьма мало разнствующемъ отъ 90 градусовъ, такъ что воды должны опускаться, а не подниматься. Вычисленіе показываетъ ясно всѣ сіи истинны, о которыхъ мы разсудили здѣсь только вообще предложить.

2075. Какъ дважды только случается въ мѣсяцѣ, что солнце и луна отвѣтствуютъ одинакой точкѣ на небѣ, какъ то, когда они въ соединеніи (1825), или когда противостоятъ другъ другу діаметрально, какъ то въ противостояніи (1826); прибываніе водъ, такое, какое находимъ, не принимая въ счетъ даже силы упорства, долженствуетъ быть ни непосредственно подъ луною, ни непосредственно подъ солнцемъ, но въ средней точкѣ между обоими сими. И такъ, когда луна идетъ отъ сизигій къ четвертямъ, то есть, когда еще отъ солнца не находится на 90 градусовъ, то самое большое воз-

вышеніе водЪ должно быть болѣе отЪ запада луны; а напротивЪ, когда луна идетЪ отЪ четвертей вЪ сизигіи. Слѣдовательно, вЪ первомЪ случаѣ, время высокой воды должно предшествовать три часа лунные (2045); ибо, сЪ одной стороны, упорство водЪ производитЪ возвышеніе ихЪ три часа спустя послѣ прохожденія луны чрезЪ меридіанЪ (2067); а сЪ другой стороны, относительное положеніе солнца и луны даетЪ сіе возвышеніе прежде прохожденія луны чрезЪ меридіанЪ. НапротивЪ, и для сей же причины, во второмЪ случаѣ, время высокой воды должно наступить позже трехЪ часовЪ (2045).

2076. Разные приливы и отливы, зависящіе отЪ особенныхЪ дѣйствій солнца и луны (2095), не могутЪ отличаемы быть одинЪ отЪ другаго: они сливаются вмѣстѣ. ПриливЪ и отливЪ лунной получаетЪ нѣкоторое измѣненіе отЪ дѣйствія солнца; и сіе измѣненіе ежедневно бываетЪ разное, ради неравности дней астрономическаго (1962) и луннаго (2039).

2077. КакЪ приливы и отливы медленнѣе бываютЪ отЪ силы упорства и ко-

лебанія водъ, сохраняющихъ нѣсколько времени полученное ими впечатлѣніе (2067): то, по сей причинѣ, самые большіе приливы и отливы не бываютъ точно въ соединеніе или противостояніе луны съ солнцемъ, но чрезъ два или три прилива и отлива послѣ (2043): также и самые малые приливы и отливы должны происходить нѣсколько спустя послѣ четвертей.

2078. Какъ солнце зимою нѣсколько ближе къ землѣ, нежели лѣтомъ (1755), то примѣчено вообще, что приливы и отливы во время зимняго поворота солнца бываютъ больше, нежели, во время лѣтняго поворота, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ (2048).

2079. Таковы были бы приливы и отливы неизмѣнно, естьли бы моря были вездѣ равно глубоки; но отмѣли, на нѣкоторыхъ мѣстахъ находящіяся, и узость нѣкоторыхъ проливовъ, въ которые должно водѣ проходить, суть причиною великой разности, примѣчаемой въ прибываніи и убываніи водъ; и не льзя объяснить сего, не имѣя подробнаго свѣдѣнія о всѣхъ особенныхъ окрестностяхъ и неравностяхъ

бе-

береговъ, то есть, о положеніи земель, о широтѣ и глубинѣ каналовъ и проч.

2080. Можетъ случиться, что приливъ вступитъ въ ту же пристань многими путями, и чрезъ нѣкоторые изъ сихъ путей пройдетъ скорѣе, нежели чрезъ другіе; тогда приливъ будетъ казаться раздѣленнымъ на многіе приливы, послѣдующіе одинъ за другимъ, которые будутъ имѣть разныя движенія, и которыя не будутъ подобны обыкновеннымъ приливамъ. Положимъ, на примѣръ, что такіе приливы раздѣлены на два прилива равные, изъ которыхъ одинъ другому предшествуетъ шестью часами, и что онъ дѣлается, спустя три часа, или двадцать семь часовъ, послѣ прошествія луны чрезъ меридіанъ: естьли бы луна тогда была въ экваторѣ, то черезъ шесть часовъ произощли бы приливы равные, которые бы уничтожены были отливами такой же величины, и вода въ сей день осталась бы стоячею, черезъ двадцать четыре часа.

2081. Естьли бы луна склонялась къ одному или другому полюсу, то сіи приливы попеременно были бы въ Океанѣ больше и меньше: и такъ въ сей пристани

были

были бы попеременно два большіе и два малые прилива; два большіе дали бы водѣ большую высоту, которая бы находилась въ промежуткахъ сихъ двухъ приливовъ; а чрезъ меньшіе получила бы вода меньшую высоту, по срединѣ пространства раздѣляющаго оба меньшіе прилива: а вода получила бы, въ срединѣ промежутка самой большой и самой меньшей высоты среднюю высоту. И такъ, въ теченіе двадцати четырехъ часовъ, вода въ сей пристани не поднималась бы дважды, какъ то обыкновенно бываетъ; но только единожды пріобрѣла бы самую большую и единожды самую меньшую высоту.

2082. Ежели луна склоняется къ полюсу возвышенному на горизонтѣ, то самая большая вышина воды будетъ въ третій, шестый или девятый часъ послѣ прошествія луны чрезъ меридіанъ; а ежели луна склоняется къ другому полюсу, то приливъ перемѣняется въ отливъ.

2083. При устьяхъ рѣкъ также приливы и отливы бываютъ разные (2036); ибо устремленіе рѣки, втекающей въ море, противится движенію прилива моря, и пособствуетъ движенію отлива его; слѣдо-

довательно, по сей причинѣ, долженъ отливъ продолжаться долѣе, нежели приливъ; что и бываетъ. Для сей же причины самые большіе приливы къ устьямъ рѣкъ приходятъ позже, нежели въ другія мѣста, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ.

2084. Мы сказали выше, что приливъ и отливъ зависятъ отъ склоненія свѣтила (2049) и отъ широты мѣста (2042): и такъ, при полюсахъ, не должно быть ни приливу, ни отливу суточному (2071 и *слѣд.*); ибо какъ луна находится почти на томъ же возвышеніи на горизонтѣ въ теченіе 24 часовъ, то не можетъ поднимать воды больше въ одно время дня, нежели въ другое. Но въ сихъ странахъ, море имѣетъ приливъ и отливъ зависящіе отъ обращенія луны каждой мѣсяцъ около земли: и такъ самой малый приливъ и отливъ бываетъ тамъ, когда луна въ экваторѣ; ибо тогда она въ горизонтѣ для полюсовъ: потомъ приливъ и отливъ начинаются мало помалу возрастать по мѣрѣ, какъ луна склоняется къ сѣверу или югу; и какъ она никогда не бываетъ весьма высоко надъ горизонтомъ въ сихъ климатахъ, то и воду тамъ поднимаетъ вверхъ на весьма малое количество, и едва чувствительное (2071).

ГЛА-

ГЛАВА XVIII.

О Магнетизмѣ.

2085. *Магнетизмомъ* называется оная сила, которую магнитъ имѣетъ притягивать желѣзо и сталь, и къ онымъ приставать больше или меньше крѣпко, притягивать или отталкивать другой магнитъ, когда одинъ противъ другаго поставленъ бываетъ полюсами разныхъ названій или *дружными*, или полюсами одинакихъ названій или *недружными*; обращать одинъ изъ полюсовъ къ сѣверу, а другой къ югу; не во всякое время и не на всякомъ мѣстѣ слѣдовать направленію сѣвера и юга, но склоняться на нѣсколько градусовъ или къ востоку, или къ западу, наклонять одинъ изъ своихъ полюсовъ къ поверхности земли, и тѣмъ на большее число градусовъ, чѣмъ ближе магнитъ къ полюсу земли; наконецъ сообщать всѣ сіи свойства желѣзу и стали, такъ что сіе желѣзо или сталь чрезъ сіе учинится способнымъ производить всѣ явленія, которыя производитъ самой магнитъ.

2086. Магнитъ есть камень, которой нѣсколько походитъ на желѣзо. Однакожъ свойство имѣетъ болѣе камня, нежели ме-

тал-

талла: онъ ломокъ, превращается въ известь и порошокъ; ковать и плавить его не можно. Правда, что въ фокусѣ зажигательнаго стекла онъ растопляется; но какъ камень, превращаяся въ стекло.

2087. Всякой магнитъ имѣетъ два полюса, въ которыхъ находится самая большая часть его силы. Для узнанія, гдѣ оные находятся, кладется магнитъ на полированное стекло, подъ которое подкладывается листъ бѣлой бумаги; насыпаютъ на стекло немного опилокъ желѣзныхъ около магнита, и тихонько ударяютъ по краю стекла, чтобы придать движимости крупинкамъ желѣзнымъ, и чтобы онѣ тѣмъ удобнѣе слѣдовали истеченіямъ магнитнымъ. Топчасъ опилки примутъ расположеніе правильное, какъ оное можно примѣтить въ *фигурѣ* 302, въ которой опилки расположены по прямымъ линѣямъ АА, ВВ, противъ самыхъ полюсовъ, а по кривымъ линѣямъ, по сторонамъ, и отдаляясь отъ полюсовъ изъ А чрезъ Е до В, изъ В чрезъ Е до А; всѣ сіи разныя линѣи прямыя и кривыя сходятся къ полюсамъ.

2088. Находятся, но рѣдко, магниты, имѣющіе больше двухъ полюсовъ, какъ то, четыре, а иногда и шесть. У меня есть магнитъ о четырехъ полюсахъ, расположенныхъ такъ, что прямыя линѣи, отъ одного полюса къ другому проходящіе, пересѣкаются взаимно почти подъ прямыми углами.

2089. *Осью* магнита называется линѣя, прямая AB, которая сквозь него проходитъ отъ полюса къ полюсу: *экваторъ* магнита есть плоскость перпендикулярная, раздѣляющая его на срединѣ оси; а меридіанъ есть плоскость перпендикулярная къ экватору, вдоль оси проходящая чрезъ полюсы.

2090. Сіе свойство магнита, имѣть полюсы (2087), есть какъ бы существенное всѣмъ магнитамъ; ибо на сколько кусковъ ни раздѣляй магнитъ, въ каждомъ кускѣ найдешь два полюса.

2091. Полюсамъ магнита даны одинакія названія съ полюсами міра; потому что магнитъ когда свободно можетъ двигаться, то всегда становится своими полюсами противу полюсовъ нашего земнаго шара; то есть, что магнитъ, двигаяся на центрѣ

своей тяжести, имѣя ось параллельную къ горизонту, всегда останавливается въ такомъ положеніи, что одинъ полюсъ становится на сѣверъ, а другой на югъ (2112); и ежели его отвести отъ сего положенія, онъ не перестанетъ двигаться и колебаться, пока не примѣтъ прежняго своего направленія. Въ Англіи принято называть полюсомъ *австральнымъ* или *южнымъ*, которой устремляется къ сѣверу; а *бореальнымъ* или *сѣвернымъ*, который устремляется къ югу. Сіе выраженіе не употребительно во Франціи: *сѣвернымъ полюсомъ* называется та сторона магнита, которая устремляется къ сѣверу; *южнымъ* же та, которая устремляется къ югу.

2092. Изъ сказаннаго выше сего (2085) видно, что магнитъ имѣетъ шесть свойствъ: *притяженіе*, *отталкиваніе*, *направленіе*, *склоненіе*, *наклоненіе* и *сообщеніе*. Предложимъ о явленіяхъ сихъ разныхъ свойствъ.

2093. ПЕРВОЕ СВОЙСТВО. *Притяженіе*. Магнитъ притягиваетъ желѣзо и сталь, и отъ оныхъ притягивается; и сцѣпляются другъ съ другомъ съ большею или мень-

меньшею силою. Чрезъ сіе-то свойство магнитъ сперва сталъ быть извѣстенъ. И такъ, ежели поднести къ магниту кусокъ желѣза или стали, повѣшенной или положенной такъ, чтобы могъ легко двигаться, то онъ послѣдуетъ дѣйствію магнита, будетъ притянутъ, и тѣмъ съ большею силою, чѣмъ онъ будетъ ближе: такъ что ежели оба сіи вещества взаимно коснутся, то не можно ихъ разорвать безъ нѣкотораго усилія. То же произойдетъ, когда къ сему куску желѣза или стали поднести магнитъ, которой бы не былъ задерживаемъ никакимъ препятствіемъ.

2094. Хотя магнитъ притягиваетъ желѣзо и сталь въ естественномъ своемъ состояніи и безъ всякаго предуготовленія; однакожъ гораздо большую привлекательную силу онъ имѣетъ, когда оправленъ. Причиною сему, безъ сомнѣнія, есть то, что когда магнитъ безъ оправы, то сила каждаго полюса занимаетъ слишкомъ великое пространство, расходяся вкругъ магнита, со стороны сего полюса. Кажется, что оправа сбираетъ сію силу, и тѣмъ увеличиваетъ дѣйствіе магнита: и какъ обѣ

ножки оправы находятся на одной сторонѣ, то можно употреблять дѣйствіе обоихъ полюсовъ на одну и ту же массу желѣза, которую требуется поднять.

2095. Оправлять магнитъ, съ наибольшею выгодою, по моему мнѣнію, слѣдующій способъ есть наилучшій: онъ описанъ *Мушенброкомъ* въ его *Essai de Physique, Tom. I. page 283.* Нашедши двѣ стороны магнита, на которыхъ находятся полюсы (2037), опили оныя перпендикулярно къ оси (2089) и параллельными между собою; потомъ сгладь ихъ, сколько можно, чтобы лучше прилегла оправа. Для сего, сперва можно стереть сіи стороны на точильномъ камнѣ съ водою, а потомъ полировать оныя на кускѣ шлифованнаго зеркальнаго стекла съ водою и съ камнемъ Ютландскимъ, разкаленнымъ въ огнѣ. Надлежитъ стараться сохранить, сколько возможно, самую большую долготу оси магнита (2089); ибо оная гораздо важнѣе, и болѣе пособствуетъ притягательной силѣ магнита, нежели какъ его высота или толстота.

2096. Когда магниту дана фигура, сколько можно, выгоднѣйшая, надлежитъ сдѣлать оправу. Опытъ показалъ,

залъ, что оная должна быть желѣзная, а не стальная, и изъ желѣза чистаго и мягкаго, въ которомъ бы не было пленокъ. И такъ должно дѣлать оправу изъ желѣза гибкаго, вытягивая токмо оное, но не сбивая частей его, дабы струя была прямая; для каждой стороны полюса магнитнаго дѣлается оправа, имѣющая слѣдующую фигуру (*фиг.* 303). AB желѣзная дощечка, которая должна быть почти столько же длинна, сколь высокъ магнитъ, и столь широка, CC, GG, сколь толстъ магнитъ. Подъ сею дощечкою должна быть ножка оправы DSE, которая состоитъ изъ куска желѣза, соединяющагося съ дощечкою AB подъ прямымъ угломъ. Ширина ея DS должна быть одинакая отъ B до конца DS и составлять двѣ трети ширины дощечки GG, а вышина SE равна ширинѣ DS: длина ея BS должна быть двѣ трети ширины ея DS. Надобно, чтобы сія ножка по бокамъ къ низу съуживалась и округлена была отъ S и D до E, такъ чтобы ширина нижней ея части близъ E была не болѣе трети или четвертой доли ширины DS вышней части ея.

2097. Весьма нужно дать дощечкѣ AB надлежащую толстоту; ибо, ежели ее

сдѣлать излишно толстую или излишно тонкую, то ножка DSE меньшую тяжесть будетъ держать. Но весьма трудно сiю толстоту опредѣлить иначе, какъ пытаясь, какой точно ей быть: и такъ должно столько дѣлать опытовъ, пока дойдемъ до того, что магнитъ меньше держитъ, нежели въ предыдущемъ опытѣ. Для сего должно взять изъ одного куска желѣза четыре части для сдѣланiя четырехъ оправъ, изъ которыхъ двѣ сдѣлаются безполезными, какъ то увидимъ. И такъ сперва начать обдѣлывать сiи двѣ части; для сего должно хорошенько выполировать внутреннюю сторону каждой дощечки AB, равно какъ и внѣшнюю сторону ножки BDS, такъ чтобы можно было плотно приложить къ сторонамъ полюсовъ магнита, равно какъ и снизу, чтобы не оставалось нималаго промежутка между оправою и камнемъ. Сiи оправы прикрѣпи плотно къ магниту, скрутивши ихъ проволокою мѣдною; и сдѣлай опытъ, сколько вѣсомъ желѣза можетъ держаться нижнею частiю ножекъ. Замѣтивши сiе количество вѣсу, равно какъ точную мѣру толстоты дощечки AB, должно ее утончить терпугомъ по крайней мѣрѣ съ нару-

ружной стороны, начиная сверьху близь А: тогда дѣлается второй опытъ, и такъ далѣе, пока дойдешь до того, что магнитъ будетъ держать меньше, нежели въ предъидущемъ опытѣ. И такъ должно приписать сiе толстотѣ дощечекъ AB. Изъ сего видно, что сiи двѣ первыя оправы, служившiя для сихъ опытовъ, не могутъ болѣе быть употребляемы, ибо чрезъ сiе онѣ сдѣлались тонки. Тогда надобно дѣлать другiя двѣ доски съ ножками, и дать имъ такую толстоту, какая сыскана была лучшею.

2098. Мы сказали (2097), что должно взять четыре ножки изъ одной полосы желѣза; ежели сдѣлать ихъ изъ разныхъ, то можетъ случиться, что для полученiя лучшей толстоты надобно оныя сдѣлать разныя.

2099. Сдѣлавъ сiе, надобно верхнюю часть CC дощечки AB сдѣлать короче магнита около трети линѣи; конецъ ея нѣсколько скруглить близь CC. Также должно сгладить внѣшнiе углы дощечекъ по самой магнитъ, и скруглить оныя. Ежели сiе упущено будетъ, то окажется, что притяга-

тельная сила магнита, кажется, уходить будетъ въ углы; что не допускаетъ ее всю входить въ ножку, а сіе должно быть цѣлію оправы. Еще примѣчается, что дощечка должна быть тонѣе къ верьху, а толще къ низу возлѣ ножки.

2100. Чтобы плотнѣе прилегла оправа съ обѣихъ сторонъ магнита, къ сему употребляются двѣ полосы мѣдныя EF (*фиг.* 304), которыми обвязывается магнитъ одною E въ верхней части, а другою F въ нижней части оправы, и которыя стягиваются плотно посредствомъ щурупа мѣднаго, которой ввинчивается въ концы.

2101. Такимъ образомъ оправленный магнитъ можно вѣшать разнымъ образомъ, на примѣръ, придѣлавъ къ верхней полоскѣ E обоймицу, въ которую вставленъ стержень мѣдной G, въ которомъ находится кольцо H, которое можетъ поворачиваемо быть. Такимъ образомъ магнитъ можетъ висѣть и поворачиваемъ быть по изволенію.

2102. Къ оправленному магниту должно прибавить *подставку* или полоску ABCD изъ желѣза мягкаго и гибкаго, которую прикладываютъ

къ

къ ножкамъ оправы, къ которой подставкѣ привѣшивается тяжесть. Надобно сей подставкѣ дать пристойную фигуру и размѣры, какъ-то выше сказано (2097), относительно къ дощечкамъ и ножкамъ оправы. Сія полоска должна быть изъ гораздо очищеннаго желѣза безъ пленокъ и трещинъ. Она должна быть нѣсколько пошире нижняго основанія ножекъ. Длина ея должна быть 4ю или 5ю линѣями больше разстоянія между внѣшними поверхностями ножекъ C и D. Что касается до вышины ея BC, опытомъ только оную можно опредѣлить; ибо есть магниты, къ которымъ требуется подставка вдвое выше, нежели къ другимъ, и причина сего еще не открыта: почему не надобно, чтобы полоска была или мала или очень высока. И такъ должно искать высоту ея, сдѣлавъ одну подставку безполезною, такъ же, какъ сказано было (2097) объ оправѣ; и сдѣлавъ изъ того же желѣза вторую подставку, которая бы имѣла точно высоту, какая найдена наилучшею.

2103. Что касается до фигуры, то должно замѣчать слѣдующее. Верхная поверхность DC приставной полоски должна быть хорошо выполирована и имѣть углы

острые, а не скругленные; но углы нижней стороны АВ могутЪ быть скруглены: однако же лучше, когда концы AD, CB четвероугольные, и когда подставка имѣетЪ фигуру параллепипеда прямоугольнаго, нежели когда скруглена до половины. Но ежели подставкѣ дана фигура ABCD, какая здѣсь представлена, то магнитЪ подниметЪ больше, нежели при всякой иной фигурѣ.

2104. Середь нижней части подставки дѣлается скважина, которая на обѣ внѣшнія стороны шире, а кЪ срединѣ толстоты уже, и вЪ которую пропускается крючокЪ L, кЪ коему прицѣпляется чашечка, на которую кладутся тяжести, кои магнитЪ долженЪ держать.

2105. МагнитЪ дѣйствуетЪ только на желѣзо и сталь; ежели какія иныя вещества привлекаемы бываютЪ магнитомЪ, то должно быть увѣрену, что вЪ нихЪ есть желѣзо. На примѣрЪ, платина притягивается магнитомЪ посредствомЪ желѣза, сЪ нею соединеннаго; ибо когда она хорошо очищена, то не притягивается болѣе магнитомЪ. И такЪ не все, что пристаетЪ кЪ магниту, должно быть необходимо желѣзо; довольно, ежели

ежели оное содержится въ привлекаемомъ веществѣ: поелику подставка желѣзная, то поднимаемая тяжесть можетъ быть изъ всякаго другаго вещества. Какъ магнитъ притягиваетъ только желѣзо; то можно его употреблять къ отдѣленію сего металла отъ всякихъ другихъ, съ коими онъ смѣшанъ; сіе можетъ имѣть свою пользу.

2106. ВТОРОЕ СВОЙСТВО. *Отталкиваніе.* Два магнита отталкиваютъ или притягиваютъ другъ друга, по разному положенію, въ которомъ они сближаются. Когда они сближаемы бываютъ полюсами одного наименованія, то отталкиваютъ другъ друга; ежели напротивъ сближены будутъ полюсами разныхъ наименованій, то притягиваютъ другъ друга. И такъ ежели поднесены будутъ другъ къ другу полюсами южными, или сѣверными, то оба магнита взаимно оттолкнутъ другъ друга, удалятся и убѣгутъ, и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ будутъ снесены ближе, а тѣмъ слабѣе, чѣмъ на большемъ разстояніи находятся; однако же иногда привлекаютъ другъ друга, когда взаимно коснутся, а паче когда одинъ гораздо сильнѣе другаго.

2107. Увѣряютъ, что причина сего отталкиванія есть та, что магнитная матерія, выходящая изъ *сѣвернаго* полюса магнита, не можетъ войти въ *сѣверной* полюсъ другаго подставленнаго ему магнита, конечно по причинѣ фигуры поровъ; и что слѣдовательно сія матерія, выходя изъ одного магнита и упираяся о другой, отталкиваетъ оной. Но сею же причиною нельзя изъяснить отталкиваніе двухъ полюсовъ южныхъ; потому что увѣряютъ, что магнитная матерія входитъ только чрезъ сіи полюсы, но не выходитъ.

2108. Ежели раздѣлить магнитъ AB, (*фиг.* 305) на двѣ части, вдоль оси его DD, то сіи двѣ части SAN, SBN, которыя прежде были соединены, отталкиваютъ другъ друга; ибо когда раздѣлится магнитъ вдоль оси его DD, то полюсы S и N не перемѣнятъ мѣста: и такъ, по раздѣленіи, полюсъ сѣверный N части SAN находится при сѣверномъ полюсѣ N части SBN; то же должно разумѣть и о другомъ полюсѣ; полюсъ южный S части SAN находится возлѣ полюса южнаго S части SBN. И такъ сіи двѣ части, бывшія сперва соединенными, должны по раздѣленіи своемъ другъ

друга

друга убѣгать; потому что полюсы, имѣющіе одинакое наименованіе, отталкиваютъ другъ друга (2106).

2109. Ежели напротивъ разрѣзать магнитъ EF (*фиг.* 306) перпендикулярно къ его оси SN, то есть, по экватору EF; то двѣ точки, бывшія прежде соединенными, сдѣлаются полюсами разныхъ наименованій, и слѣдовательно будутъ взаимно другъ друга притягивать (2106); ибо полюсъ сѣверный *n* части ESF находится передъ полюсомъ южнымъ S части ENF.

2110. Явленія привлеченія и отталкиванія взаимнаго двухъ магнитовъ, или двухъ полосокъ стальныхъ намагниченныхъ (2123) наиболѣе возбудили удивленіе Физиковъ, и даже заставили нѣкоторыхъ Древнихъ сказать, что магнитъ одушевленъ. Въ самомъ дѣлѣ, что можетъ быть дивнѣе, какъ видѣть, что два магнита, какъ бы симпатіею стремятся другъ ко другу, сближаются скоро, какъ бы съ нетерпѣніемъ, соединяются извѣстною стороною, что для раздѣленія ихъ требуется сила иногда довольно великая; потомъ, въ другомъ положеніи, оказываютъ какъ бы

взаимную ненависть, которая ихЪ движетЪ, пока они вблизи; убѢгаютЪ другЪ друга сЪ такою скоростію, сЪ какою другЪ кЪ другу стремились, и не прежде бываютЪ вЪ покоѢ, какЪ удалятся уже другЪ отЪ друга? Сіи суть однако обстоятельства явленій притяженія и отталкиванія магнитовЪ, какЪ легко вЪ томЪ удостовѢриться опытомЪ, поставя ихЪ такЪ, чтобЪ они могли быть подвижными.

2111. ВсѢ сіи дѢйствія притяженія и отталкиванія взаимнаго магнитовЪ, равно какЪ привлеченіе магнита и желѢза, не бываютЪ останавливаемы никакимЪ посредствующимЪ тѢломЪ твердымЪ или жидкимЪ. Великое токмо разстояніе препятствуетЪ симЪ дѢйствіямЪ. НѢкоторые Физики однако утверждали, что желѢзо, между двухЪ магнитовЪ находящееся, ослабляетЪ ихЪ силы притягательныя и отталкивающія. Я всегда находилЪ на опытѢ совсѢмЪ противное.

2112. ТРЕТІЕ СВОЙСТВО. *Направленіе.* МагнитЪ оборачиваетЪ одинЪ свой полюсЪ кЪ сѢверу, а другой кЪ югу. И такЪ, когда пустить магнитЪ свободно дви-

двигаться, повѣся оной на плетеномъ снуркѣ, или пустя плавать по водѣ, то одинъ его полюсъ оборотится къ сѣверу, а другой къ югу. Магнитная стрѣлка (2182), свободно на шпикѣ движущаяся и намагниченная, движется, и оборачиваетъ одинъ конецъ къ *сѣверу*, а другой къ *югу*, также какъ магнитъ оборачиваетъ свои полюсы.

2113. Сіе свойство направленія есть безъ сомнѣнія полезнѣйшее изъ всѣхъ свойствъ магнита, и полезность его не трудно понять. Когда стрѣлка постоянное направленіе имѣетъ къ какой либо опредѣленной точкѣ горизонта, то можетъ служить къ тому, чтобы узнать, въ какомъ мѣстѣ находимся, когда не видно неба. Сіе бываетъ съ путешествователемъ, которой находится на кораблѣ въ пасмурную погоду; ибо, въ ясную погоду, направляемъ бываетъ корабль по наблюденію звѣздъ; но когда небо покрыто, тогда должно прибѣгнуть къ магнитной стрѣлкѣ (2182), которая своимъ направленіемъ показываетъ, по какой дорогѣ должно плыть. Легко изъ сего усмотрѣть, что происхожденіе магнитной стрѣлки, толь полезной море-

мореплавателямЪ, есть не иное что, какЪ удачное принаровленіе сего свойства магнита.

2114. ЧЕТВЕРТОЕ СВОЙСТВО. *Склоненіе.* Сколь ни великую пользу получаемЪ отЪ направленія магнита посредствомЪ магнитной стрѣлки (2182), однако употребленіе оной еще весьма недостаточно, по причинѣ разнаго ея склоненія. МагнитЪ, которой имѣетЪ свойство направлять одинЪ свой полюсЪ кЪ сѣверу, а другой кЪ югу (2112), часто уклоняется отЪ сего направленія, и не кЪ настоящему сѣверу стремится; сіе удаленіе называется *склоненіемЪ.* ЧрезЪ сіе разумѣется, что полюсЪ магнита (2087) удаляется отЪ сѣвера, или, что все едино, отЪ полуденной линѣи мѣста, гдѣ онЪ; удаляется же отЪ оной больше или меньше на востокЪ, или на западЪ. Сіе склоненіе измѣряется дугою круга параллельнаго сЪ горизонтомЪ, содержащеюся между полуденною линѣею, гдѣ наблюденіе дѣлается, и направленіемЪ тогдашнимЪ оси магнита (2089).

2115. Естьли бы сіе склоненіе было постоянное, то перестало бы быть недостаткомЪ, или по крайней мѣрѣ, было бы малымЪ

лымъ недостаткомъ, которой легко бы можно было вычислять. Но сіе склоненіе, не только разное бываетъ по разнымъ мѣстамъ, но еще непрестанно перемѣняется какъ по мѣстамъ, такъ и по временамъ; и разность сія не опредѣлена еще никакимъ извѣстнымъ правиломъ. Однако же то истинно, что болѣе полутора вѣка, магнитная стрѣлка склоняется въ Парижѣ ежегодно, въ одну сторону, около 10 минутъ; ибо, въ 1610 году, она склонялась на 8 градусовъ къ востоку; а въ 1787 году, на 21 градусъ 36 минутъ къ западу; и такъ разность ея была на 29 градусовъ, 36 минутъ, въ теченіе 177 лѣтъ.

2116. Однако есть мѣста, на которыхъ магнитная стрѣлка прямо обращается на сѣверъ и югъ: а во всѣхъ другихъ мѣстахъ склоняется, или къ востоку, или къ западу, почему и раздѣляется сіе *склоненіе* на *восточное* и *западное*.

2117. Г. *Галлей* сочинилъ Карту (смотри: *Essai de Phys. de Musschenbrock pl.* XXIX), на которой означены склоненія магнитной стрѣлки, какія онѣ были въ 1700 году, на всѣхъ мѣстахъ земли, отъ шестьдесяшаго

шаго градуса широты сѣверной (1907) до шестидесятаго градуса широты южной. Тогда находилось три линѣи на земли, на которыхъ не было склоненія. Одна изъ сихъ линѣй начиналась отъ Каролины въ Америкѣ, и проходила чрезъ Океанъ Атлантической и море Еѳіопское. Другая начиналась въ Китаѣ, отколѣ простиралась къ югу между Филиппинскими островами и Борнео, и чрезъ Новую Голландію. Наконецъ третія начиналась отъ Калифорніи и простиралась къ Тихому морю.

2118. За нѣсколько лѣтъ примѣчено, что склоненіе стрѣлки магнитной подвержено ежедневной перемѣнѣ, по которой она по утру къ западу, а въ вечеру къ востоку склоняется. Въ 1787 году, самая большая перемѣна примѣчена въ Парижѣ, въ Сентябрѣ, на 19′, 10″; а въ Декабрѣ, на 10′ 57″.

2119. ПЯТОЕ СВОЙСТВО. *Наклоненіе.* Магнитъ имѣетъ не одно горизонтальное движеніе, чрезъ которое ось его (2089) дѣлаетъ уголъ съ полуденною линѣею; онъ имѣетъ еще и вертикальное, чрезъ которое онъ составляетъ уголъ съ горизон-

зонтальною плоскостію, такЪ что одинЪ конецЪ сей оси наклоняется кЪ землѣ. Чтобы вЪ семЪ удостовѣриться, возьми магнитЪ, которой имѣетЪ фигуру сферичную; пусти его плавать по ртути: ось его всегда будетЪ наклонена кЪ горизонту. Также можно сдѣлать опытЪ сЪ магнитною стрѣлкою. Для сего надобно пропустить ось CD (*фиг.* 307) сквозь стрѣлку SN, которая ось должна быть весьма перпендикулярна кЪ долготѣ стрѣлки, и проходить точно чрезЪ центрЪ тяжести ея; шипики ея должны быть весьма круглы и хорошо выполированы и столько тонки, сколько позволяетЪ тяжесть стрѣлки. НаконецЪ, сія ось должна вертѣться на плоскостяхЪ горизонтальныхЪ весьма жескихЪ и хорошо полированныхЪ, такЪ чтобы стрѣлка висѣла какЪ бы коромыслЪ у вѣсковЪ. ПриведЪ ее вЪ равновѣсіе, сдѣлавЪ обѣ ея половины равно тяжелыми, сообщи ей магнитную силу, потерши ее по полюсамЪ хорошаго магнита (2087). Тогда сія часть N стрѣлки, которая оборочена кЪ сѣверу, наклонится кЪ горизонту на нашемЪ сѣверномЪ полушарѣ; а на полушарѣ южномЪ часть стрѣлки S, обращенная кЪ югу, наклонится

къ землѣ. Сіе пониженіе стрѣлки называется *наклоненіемъ*.

1120. И такъ стрѣлка тогда составляетъ съ горизонтомъ уголъ; и сей уголъ измѣряется дугою вертикальнаго круга, находящеюся между горизонтальною линѣею и направленіемъ стрѣлки. Для удобнѣйшаго измѣренія сего угла, ставится перпендикулярно на подножкѣ стрѣлки часть круга AE, раздѣленная на градусы и проч., а стрѣлка ставится въ надлежащемъ положеніи по мѣсту, на которомъ она находится. Число градусовъ, или AB дуга сего вертикальнаго круга, находящаяся между линѣею горизонтальною CA и настоящимъ направленіемъ SB стрѣлки, показываетъ наклоненіе для того мѣста, въ которомъ наблюденіе дѣлается. Въ 1787 году оное примѣчено было въ Парижѣ на 71 градусъ.

2121. Сіе наклоненіе бываетъ весьма разное въ разныхъ странахъ земнаго шара, и не слѣдуетъ никакому извѣстному закону, кромѣ, что увеличивается, по мѣрѣ удаленія стрѣлки отъ экватора и приближенія къ которому нибудь земному полюсу, такъ что сіе наклоненіе тѣмъ знатнѣе становится, чѣмъ стрѣлка ближе къ полюсамъ земли; и тѣмъ ме-

менѣе, чѣмъ ближе къ экватору; а подъ экваторомъ стрѣлка совершенно горизонтальна. Сіе наклоненіе также бываетъ разное въ разныя времена года и въ разные часы дня.

2122. Мореплавателямъ непріятно, что магнитъ столь богатъ свойствами; неблагосклоннѣе смотрятъ они на его наклоненіе, какъ и на склоненіе. Когда они плывутъ отъ экватора къ полюсу, стрѣлка компаса ихъ (2182) получаетъ нѣкоторую степень сего наклоненія; что, препятствуя ей оставаться горизонтальною, отнимаетъ часть ея подвижности. Для поправленія сего недостатка, корабельщики прибавляютъ нѣсколько вѣсу на концѣ противуположномъ наклоненному, накапавъ на оной нѣсколько воску.

2123. ШЕСТОЕ СВОЙСТВО. *Сообщеніе.* Когда потереть полоску желѣзную, или стальную о магнитъ или о его полюсы, или ножки оправы, то сія полоска получаетъ силу магнитную, и дѣлается какъ бы другимъ магнитомъ, получая всѣ онаго свойства; словомъ, она становится настоящимъ магнитомъ. Она имѣетъ полюсы; притягиваетъ желѣзо и сталь; отталкиваетъ другой магнитъ, или магнитную стрѣлку, приближенную

къ полюсу ея полюсомъ одинакаго наименованія; она направляетъ одинъ свой полюсъ къ сѣверу, а другой къ югу; склоняется къ востоку или западу по мѣсту, въ которомъ находится; наклоняетъ одинъ изъ полюсовъ къ горизонту; то есть, сѣверной полюсъ на полушарѣ сѣверномъ, а полюсъ южный на полушарѣ южномъ; наконецъ она можетъ сообщать всѣ сіи свойства другому желѣзу или стали, такъ какъ бы и самой магнитъ. Сіе желѣзо, или сталь намагниченная, называется *магнитомъ искуственнымъ*.

2124. При первомъ прикосновеніи желѣза къ магниту, сила магнитная сообщается; но прикосновеніе, повторенное до извѣстной степени, умножаетъ сообщенную силу. Однако, ежели тереть желѣзо о магнитъ въ сторону противную той, въ которую сперва терто было, сила потеряется, или по крайней мѣрѣ уменьшится.

2125. Сообщеніе магнитной силы примѣннымъ образомъ ни мало не истощаетъ магнита, отъ котораго сила заимствуется. Сколь бы ни велико было число желѣзныхъ

или

или стальныхъ полосокъ магниченныхъ однимъ камнемъ, сила его нимало не уменьшается; иногда магниты даютъ желѣзу больше притягательной силы, нежели сколько сами имѣютъ, отъ чего сила ихъ нимало не кажется уменьшившеюся.

2126. Желѣзо также нимало не обогащается, какъ и магнитъ не убываетъ, какую бы силу оно ни получило: ибо взвѣшиваема была въ точности стальная полированная полоска и магнитъ оправленной (2095 *и слѣд.*); замѣтя вѣсъ каждаго, намагничена была полоска; послѣ сего найденъ вѣсъ обоихъ тѣлъ точно тотъ же, которой былъ прежде.

2127. Не всегда магниты, имѣющіе наибольшую привлекательную силу, то есть, поднимающіе самыя большія тяжести, сообщаютъ наиболѣе силы. Опытъ показалъ, что магниты, имѣющіе небольшую привлекательную силу, сообщаютъ оную въ великомъ количествѣ желѣзу или стали, которыхъ касаются. Почему и раздѣляются магниты на *богатые* и *сильные*. *Богатыми* называются, которые удобно и много сообщаютъ силы; а *сильными*, которые держатъ знатную тяжесть, относительно къ ихъ величинѣ.

2128. Многіе выдуманы способы, посредствомъ которыхъ сообщается желѣзу, а паче стали, весьма великая магнитная сила. Сіи способы изобрѣтены: 1й Г. *Книгтомъ*, Медикомъ въ Лондонѣ; 2й Г. *Кантономъ*, Членомъ Лондонскаго Королевскаго Общества; 3й *Митчелемъ*, Членомъ Королевиной Коллегіи въ Камбриджѣ; 4й *Піерромъ ле Меромъ*, Инженеромъ для Математическихъ инструментовъ въ Парижѣ; 5й Г. *Дюгамелемъ*, Членомъ Королевской Академіи Наукъ Парижской; 6й Г. *Антомомъ*, Синдикомъ Тонтинъ, въ Парижѣ.

2129. *Способъ Г. Книгта.* О способѣ Г. *Книгта* извѣстно только, какимъ образомъ, въ присутствіи Королевскаго Лондонскаго Общества, онъ магнитилъ двѣ стрѣлки компасныя, посредствомъ двухъ магнитныхъ своихъ полосокъ, уже намагниченныхъ, длиною въ 15 дюймовъ. Онъ взялъ двѣ полоски магнитныя А, В (*фиг. 308*), положилъ ихъ въ одну линѣю, сложа полюсами разныхъ наименованій, такъ что одна сѣвернымъ полюсомъ *n* касалась другой, а сія первой южнымъ *s*. Потомъ на средину сихъ полосокъ положилъ стрѣлку *a a*,

такъ

такъ что центръ ея точно находился подъ линѣею прикосновенія двухъ полосокъ. Когда такимъ образомъ положена была стрѣлка, то придавили пальцомъ центръ ея, потянули изъ подъ нея полоски такъ, что онѣ подъ стрѣлкою скользили; чрезъ сіе одно треніе стрѣлка получила самую большую силу магнитную пропорціональную къ ея массѣ.

2130. *Способъ Г. Кантона.* Возьми дюжину полосокъ, шесть стальныхъ не закаленыхъ, длиною въ 3 дюйма, въ четверть дюйма шириною, а толщиною въ двадцатую долю дюйма, и два желѣзныя куска имѣющія ту же ширину и толщину, но длиною въ половину короче; другія шесть полосокъ изъ стали каленой, длиною въ пять съ половиною дюймовъ, въ полдюйма шириною и въ три двадцатыхъ дюйма толщиною, съ двумя кусками желѣза точно такой же величины, въ отношеніи къ симъ полоскамъ, какъ и два первыя къ ихъ полоскамъ. Сверхъ того, надобно всѣмъ полоскамъ на одномъ концѣ имѣть мѣтку. Сообщивъ магнитную силу четыремъ полоскамъ незакаленымъ, положи остальныя двѣ параллельно на столѣ (*фиг.* 309)

309) между двумя желѣзными кусками, имъ принадлежащими, такъ чтобы полоски одна отъ другой были въ разстояніи на четверть дюйма, и чтобы замѣченный конецъ одной полоски, которой долженъ быть *сѣвернымъ* полюсомъ (*по выраженію Агличанъ сей будетъ южной*), и конецъ незамѣченой другой полоски, которой долженъ быть *южнымъ* полюсомъ, упирались въ тотъ же кусокъ желѣзной, а равно и другіе два конца касались бы другаго желѣзнаго куска. Потомъ возьми двѣ полоски изъ четырехъ уже намагниченныхъ; сложи ихъ вмѣстѣ одну на другую, такъ чтобъ онѣ составляли какъ бы одну полоску, имѣющую толщину двойную, и чтобы полюсъ сѣверной одной полоски отвѣчалъ полюсу южному другой полоски; а на сіи положи другія двѣ вмѣстѣ, такъ чтобы находилось по два полюса сѣверныхъ вмѣстѣ и по два полюса южныхъ. Наконецъ въ промежуткахъ одного конца сихъ полосокъ вложи толстую булавку *e*, чтобы раздѣлить сѣверный полюсъ отъ южнаго; и оборотя сей конецъ въ низъ, поставь сіи полоски перпендикулярно на средину одной изъ горизонтальныхъ полосокъ, такъ чтобы ея сѣверной полюсъ отвѣтствовалъ южно-

южному полюсу вертикальныхъ, а южной ея полюсъ отвѣтствовалъ бы сѣверному ихъ полюсу. Расположа все такимъ образомъ, проведи вертикальныя полоски четыре или пять разъ по горизонтальной взадъ и впередъ; а потомъ снявъ ихъ съ средины лежащей полоски, сдѣлай то же надъ другою полоскою; послѣ чего обороти обѣ на другую сторону и также по оной води. Сдѣлавъ сіе, сними лежащія полоски; на мѣсто ихъ положи двѣ внѣшнія изъ вертикальныхъ, и сложи опять двѣ остальныя вертикальныя и двѣ снятыя со стола по прежнему, только чтобы оставшіяся вертикальныя занимали внѣшнія стороны; послѣ чего води сими, какъ и прежде, по горизонтальнымъ. Сіе повторяй до того, чтобы по каждой полоскѣ вожено было четыре или пять разъ; отъ чего онѣ получатъ весьма великую магнитную силу.

2131. Для магниченія сими полосками каленыхъ стальныхъ, расположи ихъ всѣ шесть какъ четыре вертикальныя, о которыхъ говорено (2130), и води сими шестью по четыремъ закаленымъ, лежащимъ горизонтально, какъ выше показано, между ихъ желѣзными кусками, въ разстояніи одна отъ другой на четверть дюйма.

Со-

Сообщивъ такимъ образомъ симъ четыремъ закаленымъ стальнымъ полоскамъ довольную магнитную силу, оставь малыя шесть, а сими четырьмя последними магнить, порядкомъ вышепоказаннымъ (2130), остальныя закаленыя двѣ полоски, а потомъ внѣшнія двѣ вертикальныя и проч., какъ прежде.

2132. Должно наблюдать, чтобы вертикальныхъ закаленыхъ полосокъ съ низу не раздѣлять прежде, какъ когда уже онѣ поставлены на полоскѣ горизонтальной; и прежде, нежели снимешь ихъ съ оной, должно ихъ сблизить. Сверхъ сего промежутокъ ихъ долженъ быть на двѣ десятыя дюйма. Все сіе наблюдая, производи магниченіе по вышесказанному (2130), пока по симъ шести полоскамъ проведено будетъ, по каждой, два или три раза.

2133. Какъ вертикальное треніе не сообщаетъ полоскамъ, говоритъ Г. *Кантонъ*, всей силы магнитной, какую онѣ принять способны, то должно ихъ для сего положить параллельно, какъ выше указано, между ихъ желѣзными кусками (*фиг.* 310), и натирать другими двумя полосками, положенными почти горизонтально; которыя полоски дол-

должно тянуть въ одно время отъ средины, такъ чтобы одной полоски полюсъ сѣверной былъ на южной части лежащей полоски, а другой полоски полюсъ южной на сѣверной части лежащей полоски. Сіе натираніе должно повторить три или четыре раза на каждой сторонѣ сей полоски, занося всегда полоски трущія на средину, но такъ, чтобы онѣ другъ друга не касались. Симъ средствомъ, говоритъ Г. *Кантонъ*, лежащая полоска получаетъ самую большую силу магнитную, какая только ей вмѣстна: что доказывается невозможностію сообщить ей большую силу, *вертикально* ли ее натирать большимъ числомъ полосокъ, или *горизонтально* сильнѣйшими полосками. Можно сообщить каждой изъ сихъ полосокъ, ежели онѣ хорошо закалены, довольно великую силу магнитную, чтобы могли онѣ поднимать вѣсъ въ 28 унцій и болѣе.

2134. Когда сіи полоски однажды хорошо намагничены, то ими можно магнитить другія закаленыя, и подобныя, столь сильно, сколько то возможно, менѣе нежели въ двѣ минуты. Почему онѣ могутъ удовлетворять всѣмъ потребностямъ въ мореплаваніи или въ Физикѣ Опытной, гораздо

раздо лучше натуральныхъ магнитовъ, которые, какъ извѣстно, не довольно сильны для магниченія закаленыхъ полосокъ (2163). Сіи полоски весьма хорошо сохраняютъ свою силу, когда положить ихъ въ готовальню (*смотри фиг. 311*) такъ, чтобы по два полюса одинакихъ не лежали вмѣстѣ, а два куска желѣзные положены на нихъ какъ бы лишняя полоска.

2135. *Способъ Г. Митшеля.* Приготовь дюжину полосокъ изъ обыкновенной стали, длиною въ 6 дюймовъ, шириною въ 6 линій, толщиною немного побольше двухъ линій; закали ихъ, и берегись, чтобы огонь былъ не весьма сильной, ни весьма тихой; ибо и та и другая крайность вредна. На одномъ концѣ сихъ полосокъ должна быть мѣточка, дабы можно было оныя распознавать. Для сего стоитъ только черкнуть по нихъ въ то время, какъ онѣ еще раскалены. Закаливши, надобно выполировать ихъ концы на камнѣ, на коемъ острятъ бритвы; симъ средствомъ онѣ способнѣе становятся къ подниманію тяжести, и можетъ быть и для магниченія стрѣлокъ. Можно также, для красивости, выполировать и всю полоску, хотя сіе и не необходимо нужно.

По-

Показанный размѣрѣ кажется наилучшій: однако же можно дѣлать полоски иной величины и формы, только бы наблюдаемѣ былѣ между ихѣ длиною и вѣсомѣ размѣрѣ, показанный вѣ слѣдующей Таблицѣ.

Футы.	Дюймы.	Фунты.	Унціи.
0	6	0	$1\frac{3}{4}$
0	8	0	4
0	10	0	7
1	0	0	11
1	6	2	0
2	0	4	3
2	6	7	8
3	0	12	0
4	0	25	0
5	0	45	8
6	0	73	0

2136. Когда стальныя полоски готовы, какѣ сказано, надобно стараться поставить *сѣверной* полюсѣ кѣ концу замѣченному, а *южной* кѣ незамѣченному. Для сего расположи полдюжины сихѣ полосокѣ такѣ, чтобѣ онѣ составили линѣю между *сѣверомѣ и югомѣ*, и чтобы конецѣ, незамѣчен-

ченный, первой полоски касался конца замѣченнаго второй, и такѣ далѣе, чтобы всѣ замѣченные концы лежали кѣ сѣверу. Послѣ сего, возьми оправленной магнитѣ (2095 *и слѣд.*), и поставь его обоими полюсами на первую полоску, *южнымѣ* полюсомѣ кѣ замѣченному ея концу, которой долженѣ быть послѣ *сѣвернымѣ*, а полюсомѣ *сѣвернымѣ* магнита кѣ незамѣченному концу полоски, которой назначенѣ быть *южнымѣ* полюсомѣ. Води потомѣ камень по линѣѣ полосокѣ отѣ одного конца до другаго, отѣ трехѣ до четырехѣ разѣ, стараясь, чтобы всѣхѣ ихѣ касался магнитѣ. Послѣ сего, вынь изѣ мѣста ихѣ двѣ полоски среднія; положи ихѣ на концахѣ линѣи; а на мѣста ихѣ положи прежде лежавшія на концахѣ, сохраняя при семѣ прежнее положеніе концовѣ ихѣ замѣченныхѣ и незамѣченныхѣ; потомѣ проводи камень, вѣ прежнемѣ его направленіи, по четыремѣ середнимѣ полоскамѣ, не доводя до концовѣ линѣи; ибо крайнія полоски, бывшія прежде вѣ срединѣ, получили больше силы, нежели бы сколько могли оной пріобрѣсть, находясь теперь на концахѣ; и ежели бы ихѣ вновь магнитить, то, вмѣсто умноженія силы, можетѣ быть поте-

терялибы нѣчто изъ пріобрѣтенной. Намагнитивъ, по сему правилу, верхнюю сторону полосокъ, должно переворотить всю ихъ линѣю, дабы намагнитить нижнюю сторону, какъ и верхнюю; однако же, въ семъ второмъ магниченіи, не должно проводить камня отъ конца до конца линѣи; довольно провесть оной по второй, третьей, четвертой и пятой полоскѣ; потомъ переложи въ средину крайнія полоски, положа на мѣсто ихъ бывшія въ срединѣ; магнить такимъ образомъ каждыя по очереди.

2137. Ежели не имѣешь магнита въ оправѣ, возьми магнитъ безъ оправы, и расположивъ, какъ выше показано, полоски въ одну линѣю, поставь *сѣверный* полюсъ магнита на замѣченный конецъ самой дальней полоски и веди камень до конца всей линѣи. Послѣ переверни магнитъ, и перемѣня полюсъ, поставь *южный* полюсъ не на конецъ, а почти на средину полоски, которую ты послѣднюю магнитилъ; веди магнитомъ отсюда опять до средины полоски первой. Тутъ, опять перемѣня полюсъ, и поставя магнитъ на срединѣ полоски, веди магнитомъ еще до конца,

какъ и прежде; сіе повтори четыре или пять разъ. Потомъ, положи крайнія полоски въ средину; и поставя *сѣверный* полюсъ магнита на замѣченный конецъ сихъ полосокъ, веди онымъ до конца незамѣченнаго. Потомъ наложа *южный* полюсъ на конецъ незамѣченный, веди камнемъ до конца замѣченнаго; что повтори три или четыре раза. Потомъ переверни всю линѣю полосокъ, дабы намагнитить нижнюю ихъ сторону такимъ же образомъ.

2138. Сообщивъ, показаннымъ образомъ (2136, 2137), небольшую степень магнитной силы полдюжинѣ сихъ полосокъ, расположи другую полдюжину немагниченную, по линѣѣ AB (*фиг.* 312) такъ же, какъ располагалъ первую полдюжину уже намагниченную. Замѣченный конецъ полосокъ, опредѣленный быть полюсомъ *сѣвернымъ*, долженъ быть обороченъ къ B; а незамѣченный конецъ, опредѣленный быть полюсомъ *южнымъ*, долженъ быть обороченъ къ A. Раздѣли потомъ полдюжины полосокъ уже магниченныхъ на двѣ части, изъ коихъ въ первой CD находятся три, а другія три въ другой EF. Обѣ онѣ спираются верхними концами, а нижніе ихъ концы

раз-

раздѣляетъ маленькая деревянная дощечка (или другое, что только не желѣзо), которая въ линѣю, или немного больше, толщиною. Три магниченныя полоски CD, стоящія къ незамѣченному концу полосокъ, имѣютъ *сѣверные* свои полюсы въ низу, а незамѣченные ихъ концы, то есть полюсы *южные*, въ верьху. Напротивъ, три полоски EF, поставленныя къ замѣченнымъ концамъ немагниченныхъ полосокъ; имѣютъ *южные* свои полюсы въ низу, а *сѣверные* въ верьху. Расположа такимъ образомъ магниченныя полоски, проведи ими отъ трехъ до четырехъ разъ вдоль всей линѣи, отъ одного конца до другаго, дѣйствуя ими какъ бы настоящимъ магнитомъ. Послѣ чего, положи въ средину линѣи, какъ выше сказано (2136), лежавшія съ концовъ полоски и проч.

2139. Ежели намагниченныя сперва шесть полосокъ получили отъ магнита довольную силу; то сія вторая полдюжина, чрезъ средство нами предложенное (2138), получитъ силу гораздо большую, нежели какую получили полоски, коими она магничена. Для сего, говоритъ Г. *Митшель*, не худо сдѣлаешь, ежели расположишь

опять первую полдюжину по линѣи, и помагнитишь, помощію послѣдней полудюжины, которой сообщена сила отъ первой. И такимъ образомъ перемѣняя ихъ, магнить одну полдюжину другою, пока всѣ сіи полоски получатъ столько силы, сколько вмѣщать могутъ; что ты узнаешь, когда повторенное магниченіе не будетъ болѣе прибавлять силы. Полоски въ 6 дюймовъ, магниченныя по симъ правиламъ и хорошо закаленыя, должны держать, каждая однимъ своимъ полюсомъ, фунтъ желѣза или и болѣе.

2140. Въ способѣ Г. *Митшеля*, шесть намагниченныхъ полосокъ, употребляемыхъ къ магниченію другихъ, должны быть поставлены по три на сторонѣ, какъ-то уже сказано (2138), однѣ *сѣверными* полюсами въ низъ, а другія *южными*. Но какъ вмѣстѣ сложенные многіе магниты, когда имѣютъ свои одного наименованія полюсы въ одной сторонѣ, обыкновенно вредятъ другъ другу, ежели не будетъ имъ въ томъ воспрепятствовано противуположеніемъ дѣйствій; то Г. *Митшелъ* предлагаетъ, какъ необходимую предосторожность, которую не льзя довольно наблюдать: никогда не ставить вдругъ

двухъ

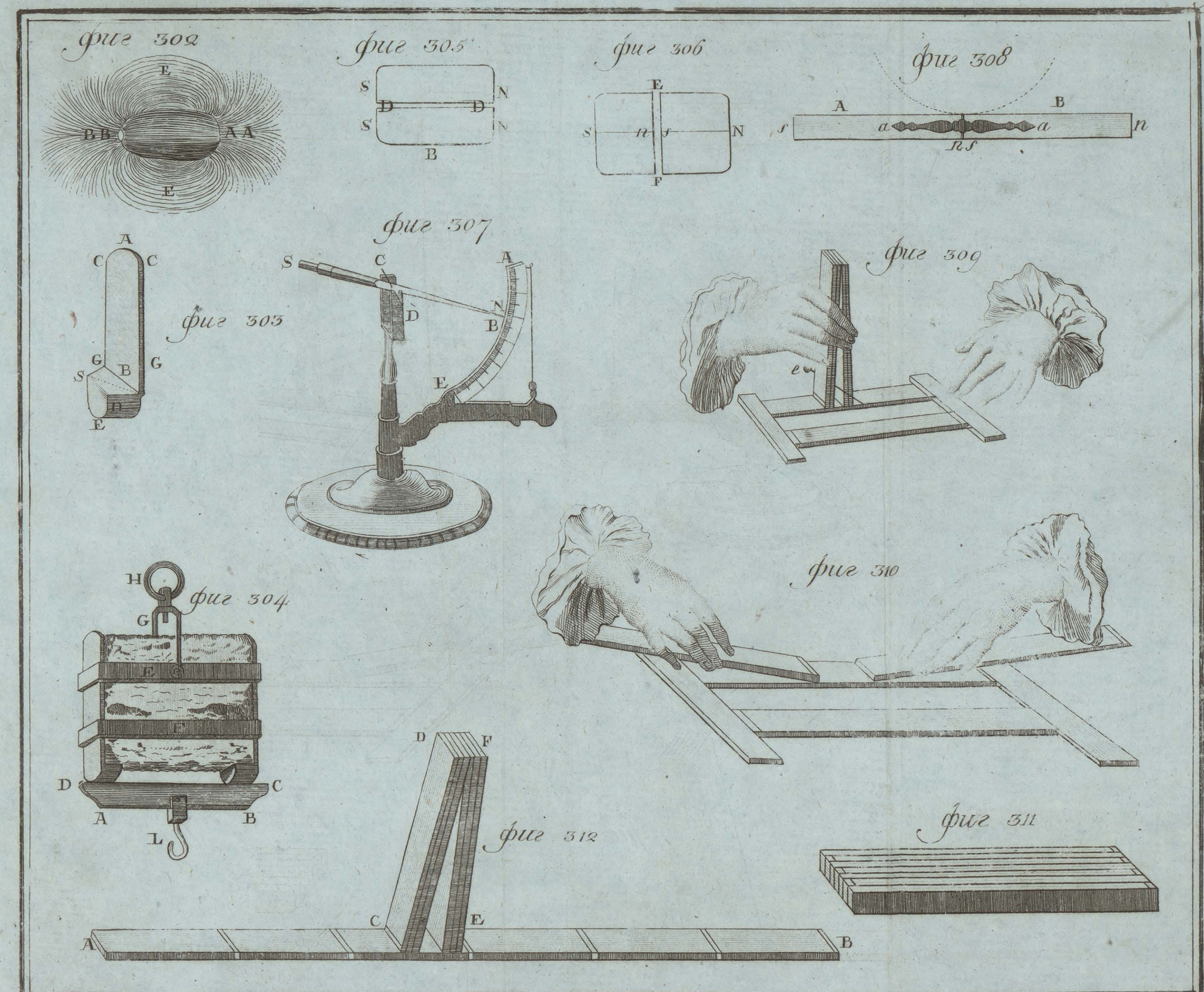
двухъ полосокъ на одну сторону; но надобно ставить оныя по одиначкѣ. И такъ, поставя первую со стороны CD, должно вмѣстѣ поставить первую же и со стороны EF, такъ и прочія. Разбирать ихъ должно съ такою же предосторожностію. При употребленіи ихъ должно, чтобы обѣ половины касались одна другой во всю длину: а раздѣляются онѣ въ низу не прежде, какъ когда уже поставлены на линѣѣ, которую должно магнитить (Смотри *Traité des Aimans artificiels* du P. Rivoire.).

2141. *Способъ Петра Лемера.* Оный состоитъ въ томъ, что кладется стальная полоска, которую требуется магнитить, на другую стальную же, которая гораздо долѣе и уже намагничена. Чрезъ магниченіе въ семъ положеніи гораздо большая сообщается меньшей полоскѣ сила, нежелибъ когда она одна была намагничиваема. Сей способъ Г. *Лемера* описанъ Г. *Дюгамелемъ* въ *Mem. de l'Academ. de Sciences pour l'année 1745.*

2142. *Способъ Г. Дюгамеля.* Въ семъ способѣ требуется имѣть четыре большія полоски и двѣ маленькія, изъ лучшей

Аглинской стали. Большія должны быть длиною по крайней мѣрѣ въ 2 фута, 6 дюймовъ, отъ 13 до 14 линій въ ширину, и 6ти линій въ толщину; онѣ должны быть хорошо закалены и выполированы: одинъ конецъ ихъ замѣченъ буквою S, а другой буквою N, для различенія полюсовъ. Двѣ малыя полоски, назначенныя быть магнитными, должны быть въ 12 дюймовъ въ длину, около 7 линій въ ширину, и въ $4\frac{1}{2}$ линій въ толщину; онѣ должны быть хорошо выполированы и закалены. Концы ихъ также замѣчены должны быть буквами S и N. Должно имѣть также двѣ небольшія деревянныя линѣйки, одну для большихъ, а другую для меньшихъ полосокъ, которыябъ имѣли длину и толстоту полосокъ соотвѣтственныхъ; а шириною однѣ въ 8 линій, а другія въ $4\frac{1}{2}$ линіи; онѣ заготовляются для того, чтобы, положа ихъ между сими полосками, не допустить ихъ до взаимнаго прикосновенія. Также должно заготовить двѣ пары параллепипедовъ изъ мягкаго желѣза; одну пару шириною въ 20, а другую въ 8 линій, коихъ толщина была бы равна толщинѣ полосокъ, а длина ширинѣ обѣихъ полосокъ

и


фиг 302
фиг 303
фиг 304
фиг 305
фиг 306
фиг 307
фиг 308
фиг 309
фиг 310
фиг 311
фиг 312

и
пр
м

н
ве
к
и
п
к
ч
и
н

о
д
(
д
н
к
с
т
ч
п
к
п

и деревянной линѣйки. Какъ сіи параллепипеды кладутся въ концахъ полосокъ, то мы ихъ назовемъ *наконешниками*.

2143. Магнитить должно, обыкновеннымъ образомъ, двѣ большія полоски, кои назовемъ A, для различенія ихъ отъ другихъ, которыя назовемъ B; и магнитить проводя ихъ всею ихъ длиною, одну послѣ другой, по ножкамъ оправы хорошаго магнита. Сей камень долженъ быть столько силенъ, чтобы поднималъ 18 или 20 фунтовъ; ибо слабѣе сего камень не можетъ хорошо намагнитить большихъ полосокъ.

2144. Когда сіи двѣ полоски A такимъ образомъ нѣсколько намагничены, то кладутся на большомъ столѣ двѣ полоски B (*фиг.* 313), параллельно одна къ другой, съ деревянною между ними линѣйкою и съ наконешниками по концамъ, такъ чтобы конецъ N одной полоски былъ на одной сторонѣ съ концемъ S другой полоски; потомъ приставляются къ концу намагниченныя полоски A, такъ чтобы конецъ N полоски A1 касался параллепипеда противу конца S полоски B1; а другая полоска A2 противъ другаго конца той же полоски B1,

 такъ,

такѣ, чтобы конецѣ S полоски A2 касался параллепипеда противу конца N полоски B1. Расположа все такимѣ образомѣ, должно провести три или четыре раза ножкою N оправы магнита, отѣ конца N полоски A2 до конца S, другой полоски A1, водя оправою магнита во всю длину трехѣ полосокѣ: тогда полоска B1 будетѣ хорошо намагничена сѣ одной стороны. Также должно магнитить полоску B2: для сего должно перенести полоску A1 на тотѣ конецѣ, гдѣ полоска A2, и положить такѣ, чтобы конецѣ N полоски A1 касался параллепипеда противѣ конца S полоски B2; а полоску A2 перенести на тотѣ конецѣ, гдѣ была полоска A1, и положить такѣ, чтобы конецѣ S полоски A2 касался параллепипеда противѣ N конца полоски B2; и расположивѣ все такимѣ образомѣ, должно водить ножкою N оправы магнита три или четыре раза, начиная сѣ конца N полоски A2, и оканчивая при концѣ S полоски A1. Тогда и полоска B2 будетѣ также хорошо намагничена на одной ея сторонѣ, какѣ и полоска B1. Потомѣ отнять должно полоски A, перевернуть на другую сторону обѣ полоски B; и полагая опять, какѣ показано, на мѣста обѣ полоски A попере-

мѣн-

мѣнно, и въ томъ же порядкѣ, противу концовъ полосокъ B, должно водить, какъ и прежде, ножкою N оправы магнита, начиная съ N и оканчивая при S.

2145. Когда такимъ образомъ двѣ полоски B хорошо намагничены, то надобно ихъ перемѣнить, и положить полоски A на мѣста обѣихъ полосокъ B, а полоски B противу желѣзныхъ параллепипедовъ по тѣмъ же правиламъ, по которымъ, въ предыдущемъ производствѣ магниченія, полагаемы были полоски A (2144); и магнитить полоски A съ обѣихъ сторонъ, какъ были магничены полоски B.

2146. По учиненіи сего, четыре полоски будутъ довольно намагничены; однако еще умножится ихъ сила магнитная, когда повторить то же дважды или трижды, полагая въ средину попеременно полоски B и полоски A.

2147. Когда четыре большія полоски довольно будутъ снабжены магнитною силою, тогда не нуженъ будетъ магнитъ для сообщенія большой силы маленькимъ полоскамъ въ 12 дюймовъ длины, которыя подобны *Книгтовымъ*.

2148. Чтобы намагнитить оныя, должно положить на столъ, такъ же, какъ большія полосы (2144), съ деревянною между ними линѣйкою и съ желѣзными по концамъ ихъ наконешниками (*фиг.* 314); приставить къ концамъ, какъ выше изъяснено (2144), двѣ изъ большихъ полосъ, которыя покажутся меньше сильными, на примѣръ A. Потомъ должно положить на средину одной изъ малыхъ полосокъ два конца полосъ B такъ, чтобы конецъ N полосы B1 былъ со стороны S малой полоски, а конецъ S полоски B2 со стороны N малой полоски. Потомъ раздѣлить полосы B, растворя ихъ на подобіе циркула, и провести полоску B1 до конца S полосы A1, а полосу B2 до конца N полосы A2. Сіе повторивъ три или четыре раза, на каждой сторонѣ двухъ меньшихъ полосокъ, дашь имъ великую магнитную силу, ежели сталь, изъ которой онѣ сдѣланы, твердо закалена и способна получать силу магнитную; ибо иногда бываетъ совсѣмъ къ сему неспособная, хотя и не можно сказать сему причины.

2149. Надлежитъ употреблять къ сему предпочтительно, говоритъ Г. *Дюгамель*, сталь закаленую въ коробкѣ, потому что

оная

оная бываетъ весьма способна къ принятію силы магнитной. Хорошо, по выкованіи полосокъ, проковывать ихъ легкими ударами по мѣрѣ, какъ оныя охлаждаются. Хорошіе кузнецы выковываютъ ихъ, обмакивая молотъ въ водѣ; и сія предосторожность весьма хороша.

2150. Трудно не допустить, чтобы полоски не изгибались при закаливаніи. Для уменьшенія неудобства сего, должно кузнецамъ наказывать, не выпрямлять полосокъ холодныхъ, но разогрѣвать ихъ всякой разъ, когда нужно будетъ выпрямлять; ибо выпрямленныя полоски холодныя опять кривятся при закаливаніи.

2151. *Г. Дюгамель* описаннымъ нами способомъ сообщилъ двумъ небольшимъ полоскамъ, которыя вѣсили 6 унцій, 3 драхмы, 36 грановъ, магнитную силу довольно великую, которою могли держаться 2 фунта, 4 унціи, 3 драхмы, то есть немного больше $5\frac{1}{2}$ кратъ противу ихъ вѣсу.

2152. Чтобы сіи полоски сохранили свою силу, надобно держать ихъ всегда въ ящичкѣ съ ихъ наконешниками, которыя

дол-

должны быть сдѣланы изъ мягкаго желѣза, одинакой съ полосками толстоты, и довольно широки, чтобы магнитная сила не оказывалася сквозь нихъ. Не должно никогда вынимать изъ ящика полосокъ поодиначкѣ; но, когда потребно, всѣ вдругъ тихо выложить на столъ, и въ такомъ же положеніи, въ какомъ находятся онѣ въ ящикѣ, такъ чтобы деревянная линѣйка находилась между ними, а наконешники по концамъ. Тогда отведя одинъ наконешникъ, разводи двѣ полоски, какъ бы двѣ ножки циркула, такъ чтобы одной полюсъ *сѣверной* находился противу *южнаго* полюса другой.

2153. *Способъ Г. Антома.* Я кладу горизонтально, говоритъ онъ, полоску, которую хочу магнитить; и беру двѣ полоски намагниченныя, которыя располагаю въ прямой линѣи, наблюдая, чтобы *сѣверной* полюсъ одной былъ противъ *южнаго* полюса другой полоски, и чтобы сіи оба полюса раздѣлены были толщиною трехъ картъ, или почти на поллинію. Я вожу тихо въ семъ положеніи обѣими полосками вмѣстѣ, какъ бы онѣ составляли одну, по полоскѣ, которую магничу, нѣсколько разъ въ задъ и

въ

вЪ передЪ, отЪ одного конца до другаго, не оставляя ея; послѣ чего переворачиваю ее, чтобы также магнитить сЪ другой стороны.

2154. Когда надобно мнѣ магнитить двѣ полоски, то я кладу ихЪ параллельно, нѣсколько удаляя одну отЪ другой, концемЪ одной N противЪ конца другой S (*фиг.* 315), соединя четыре конца сихЪ полосокЪ двумя наконешниками С, С; и вЪ семЪ положеніи магничу ихЪ одну послѣ другой, какЪ сказалЪ я (2153) о магниченіи одной полоски. ОтЪ соединенія сихЪ полосокЪ наконешниками произходитЪ кругообращеніе магнитной жидкой матеріи во время производства дѣла. СимЪ средствомЪ сообщаю имЪ знатную силу магнитную; что доказывается, думаю, тѣмЪ, что наконешники крѣпко кЪ нимЪ пристаютЪ и сЪ трудомЪ отдѣляются.

2155. Двѣ вещи вЪ семЪ способѣ магниченія способствуютЪ, по мнѣнію Г. *Антома*, увеличенію его дѣйствія передЪ другими способами; то есть, умѣренное движеніе, к о т о р о е даетЪ двумЪ намагниченнымЪ полоскамЪ, когда проводимы оныя бываютЪ по полоскѣ, которая магни-

нитится; и то, что магнитящія полоски, при магниченіи, остаются соединенными. 1е. Отъ того, что движеніе бываетъ не спѣшное, онъ даетъ, по его мнѣнію, время магнитной матеріи открыть себѣ большій ходъ въ магнитимой полоскѣ; поколику онъ испыталъ прежде, что, при скоромъ движеніи, полоска получаетъ меньше силы магнитной. 2е. Отъ того, что двѣ полоски соединены, дѣлается, во время магниченія, одинъ только вихрь магнетической между двумя намагниченными и магнитимою полосками. Сіе соединеніе вихрей необходимо долженствуетъ, какъ говоритъ онъ, увеличить знатно магнитную силу магнитимой полоски; а сего соединенія вихрей не бываетъ ни въ какомъ другомъ способѣ магниченія: въ другихъ способахъ полоски имѣютъ всегда свои отдѣленные вихри, и слѣдовательно сообщаютъ меньше силы магнитной, поколику теченіе сего вещества раздѣлено.

2156. Въ самомъ дѣлѣ, по опытамъ, мною дѣланнымъ, я находилъ всегда способъ Г. *Антома* самымъ дѣйствительнѣйшимъ и простѣйшимъ вмѣстѣ, удобнѣйшимъ и сокращеннѣйшимъ предъ всѣми доселѣ

мною

мною описанными. Чрезъ сей способъ, сообщилъ я двумъ полоскамъ изъ стали Аглинской, которыя обѣ вмѣстѣ вѣсомъ были въ 5 унцій, 4 драхмы, 40 грановъ, силу магнитную довольно великую, чтобы поднять 4 фунта, 15 унцій, 1 драхму, 36 грановъ, то есть, вѣсъ въ 14 кратъ больше ихъ вѣсу; что гораздо превосходитъ, нежели что *Г. Дюгамель* получилъ чрезъ свой способъ (2151).

2157. Чтобы магнитить полоски средствами доселѣ описанными, надобно необходимо имѣть магнитные камни, или по крайней мѣрѣ искуственные магниты. Часто случается, что ихъ нѣтъ, а нужно бываетъ магнитить, по крайней мѣрѣ, компасныя стрѣлки. Предложимъ средства, какъ безъ оныхъ обойтись. Сіи средства изобрѣтены Гг. *Книгтомъ*, *Кантономъ*, *Митшелемъ* и *Антомомъ*. Но Г. *Книгтъ* не открылъ своего способа; что, конечно по справедливости, худо было принято Учеными въ Европѣ. И такъ мы будемъ говорить только о прочихъ трехъ.

2158. *Способъ Г. Кантона.* Заготовя шесть полосокъ стальныхъ незакаленыхъ, ко-

которыхъ размѣръ выше показанъ (2130), беретъ онъ желѣзную палку или инструментъ, которой употребляютъ хлѣбники, чтобы мѣшать жаръ въ печи, и щипцы (*фиг.* 316), которыя чѣмъ больше и чѣмъ долѣе употребляемы были, тѣмъ лучше. Онъ держитъ желѣзную палку вертикально между колѣнами; къ верхнему концу ея прикладываетъ одну полоску стальную незакаленую, такъ чтобы замѣченной ея конецъ обороченъ былъ внизъ; и чтобы оная не могла соскользнуть, пригнѣтаетъ ее плотно къ желѣзной палкѣ, посредствомъ шелковинки, коею обводитъ, и кою держитъ въ лѣвой рукѣ. Потомъ беретъ щипцы въ правую руку немного ниже средины длины ихъ, и держа ихъ почти вертикально, водитъ нижнимъ ихъ концемъ по полоскѣ снизу вверьхъ. Когда сіе повторено около десяти разъ на обѣихъ сторонахъ полоски, то она получаетъ довольную силу магнитную, чтобы держать небольшой ключь замѣченнымъ концемъ; концемъ, которой, ежели полоску положить горизонтально на шипикѣ, оборотится къ *сѣверу*.

2159. *Кантонъ*, намагнитивъ такимъ образомъ четыре изъ сихъ полосокъ, употребляетъ

ихъ

для магниченія двухъ другихъ, и наконецъ употребляетъ сіи шесть полосокъ намагниченныя, для магниченія иныхъ шести полосокъ, сколько можно крѣпче закаленыхъ, поступая въ семъ, какъ выше показано (2130 *и слѣд.*).

2160. *Способъ Г. Митшеля.* Я велѣлъ, говоритъ онъ, сдѣлать полдюжины небольшихъ полосокъ стальныхъ полированныхъ, незакаленыхъ: онѣ были въ два дюйма съ половиною въ длину, въ три линѣи ширины, и всѣ вмѣстѣ вѣсомъ были въ 1 унцію. Я сдѣлалъ замѣтки на одномъ ихъ концѣ такъ же, какъ и у полосокъ шести дюймовъ (2135). Я взялъ одну изъ сихъ малыхъ полосокъ, положилъ почти въ меридіанъ магнитный, оборотя *къ сѣверу* конецъ ея замѣченный, который назначилъ быть полюсомъ *сѣвернымъ*. Къ обоимъ ея концамъ приставилъ по желѣзной полосѣ большой въ одну линѣю почти горизонтальную, выключая, что конецъ, обороченный къ сѣверу, нѣсколько былъ наклоненъ. Полоса желѣзная, положенная съ *южнаго* конца маленькой полоски, была длиною въ четыре фута, а вѣсила тридцать фунтовъ; положенная же съ *сѣвернаго* конца была дли-

ною въ четыре съ половиною фута, а вѣсу имѣла только осмнадцать фунтовъ. Потомъ я взялъ желѣзную палку, коею въ печи мѣшаютъ, которая вѣсила немного больше фунта и шести унцій; я поставилъ ее почти перпендикулярно, верхнюю часть наклоня нѣсколько къ *югу*, а нижнюю часть, которую я велѣлъ выполировать, дабы лучше было ею водить, наднеся надъ сѣвернымъ полюсомъ меньшей стальной полоски. Поставя такъ желѣзную палку, водилъ я ею по малой полоскѣ отъ *сѣвера* къ *югу*; и повторилъ сіе даже до осмидесяти разъ, стараясь каждой разъ поставить палку по прежнему. Чрезъ сіе полоска получила довольно силы, чтобы держать ключикъ вѣсомъ въ четверть унціи.

2161. Отложивши сію намагниченную полоску, намагнитилъ я также другія три. Оставались еще двѣ; изъ сихъ двухъ одну положилъ я между двумя желѣзными полосами, какъ и предыдущія; но вмѣсто желѣзной палки, употребилъ я, для магниченія, четыре первыя полоски, которымъ сообщена уже магнитная сила, и поступалъ по способу предписанному для магниченія полосокъ въ шесть дюймовъ (2138). А чтобы

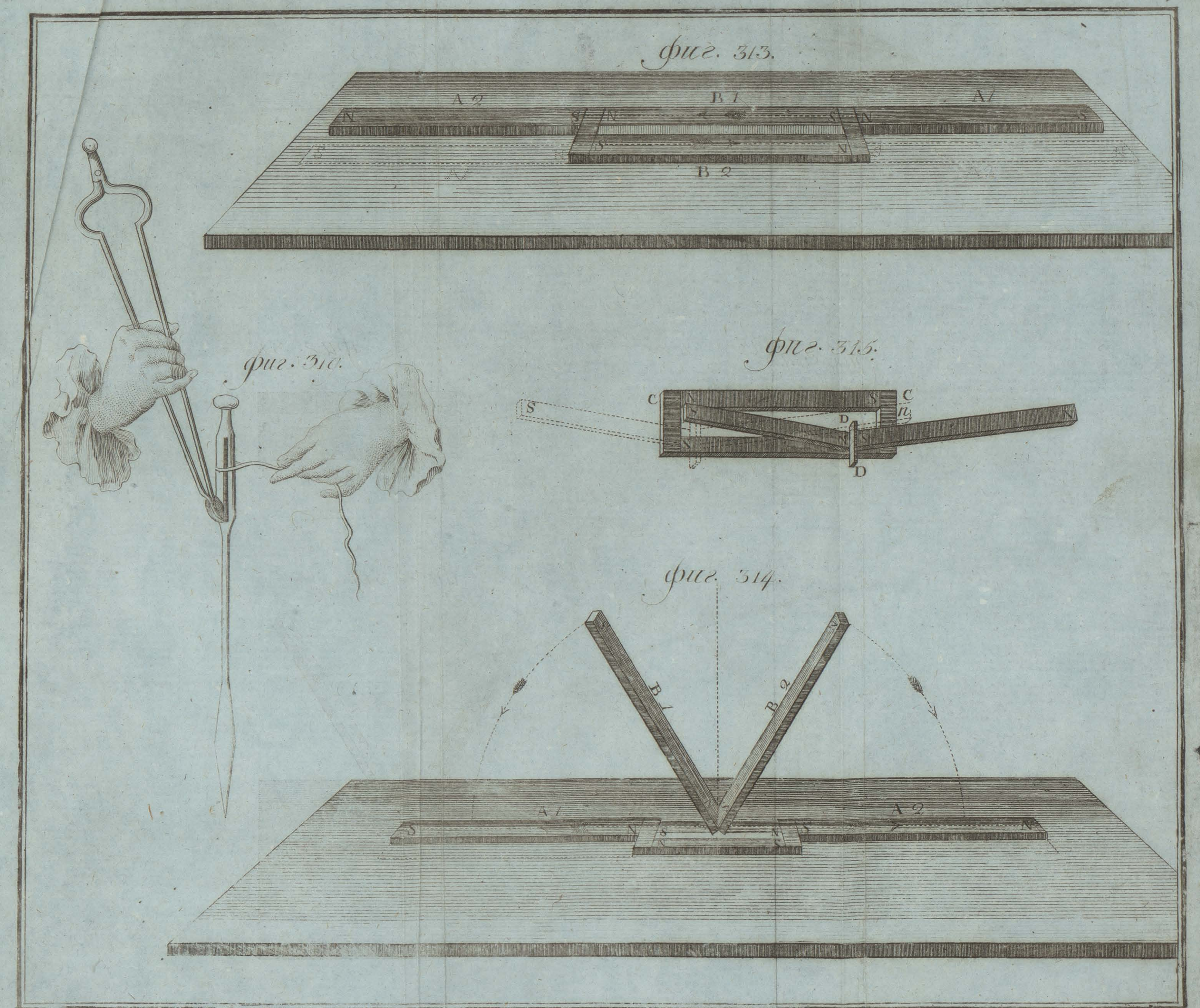
бы соблюсти нѣкоторое разстояніе между полюсами *южнымъ* и *сѣвернымъ* сихъ четырехъ полосокъ, сложенныхъ попарно, я вложилъ между ними булавку, которой толщина была около тридцатой доли дюйма. Магнитя такимъ образомъ сію пятую полоску, сообщилъ ей магнитной силы больше, нежели предыдущимъ четыремъ. Также намагнитилъ я шестую и послѣднюю полоску.

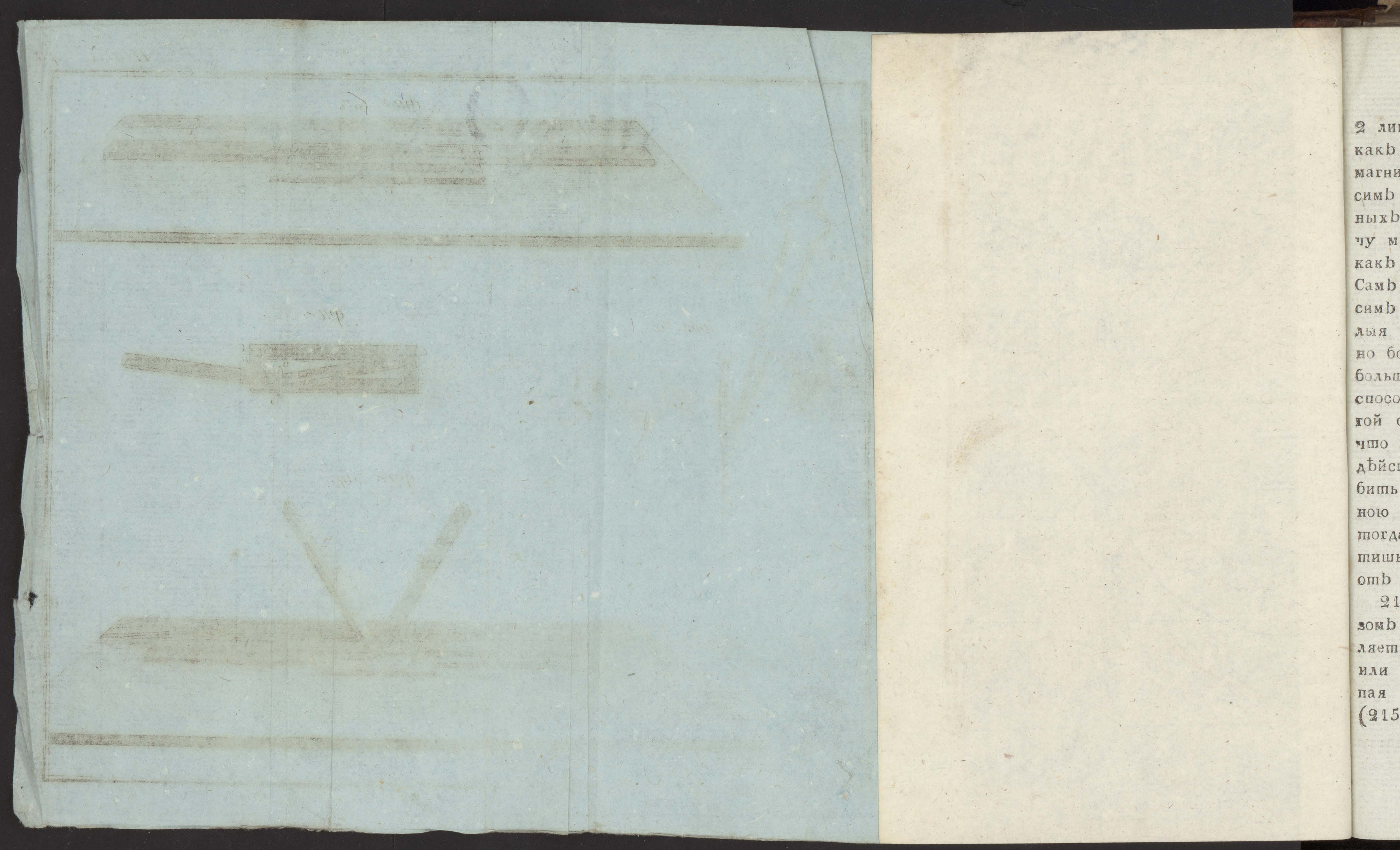
2162. Потомъ я послѣдними двумя сообщалъ магнитную силу двумъ изъ четырехъ предыдущихъ; и сіи двѣ употребилъ я равномѣрно къ намагниченію наконецъ двухъ оставшихъ. Я продолжалъ магнитить, замѣняя всегда послѣдними намагниченными мѣсто двухъ слабѣйшихъ изъ четырехъ, которыми я магнитилъ, пока онѣ всѣ получили такую силу, какую состояніе ихъ прежде закаленія могло сносить. Сія сила была такая, что онѣ могли, каждая однимъ полюсомъ, поднимать почти унцію съ четвертью.

2163. Потомъ *Г. Митшель*, вмѣсто натуральнаго магнита, употреблялъ сіи шесть маленькихъ полосокъ для магниченія цѣлой линѣи полосокъ въ шесть дюймовъ, кото-

рыя были закалены, и производилъ сіе по показанному выше (2136 *и слѣд.*).

2164. *Способъ Г. Антома.* На доскѣ, наклоненной AB (*фиг.* 317) въ направленіи теченія вещества магнитнаго, то есть, въ Парижѣ, наклоненной къ горизонту на 70 градусовъ со стороны *сѣвера*, я кладу подъ одну линѣю, говоритъ Г. *Антомъ*, двѣ полосы желѣзныя четверогранныя C, F, отъ 4 до 5 футовъ длиною, отъ 14 до 15 линій толщиною, сглаженныя четвероугольно съ ихъ концовъ внутреннихъ, или другъ противъ друга находящихся, между коими оставляю промежутокъ въ 6 линій. Къ каждому изъ сихъ сглаженныхъ концовъ прикладываю нѣкоторой родъ оправы, *l*, *l*, сдѣланной изъ листоваго желѣза въ 2 линіи толщины, отъ 14 до 15 линій ширины, на 1 линію вышины, коея сторона прилежащая къ полосѣ выглажена и совершенно плоская: три края другой стороны сглажены фасетами; четвертый, которой долженъ выставиться изъ толщины полосы на одну линію, сглаженъ четвероугольно, чтобы былъ какъ бы закрайною. Чтобы наполнить остальной промежутокъ, кладу между сими двумя оправами маленькую дощечку *h* въ


Фиг. 313.
A 2
B 1
A 1
B 2
N
S
Фиг. 316.
Фиг. 315.
C
C
D
D
n
S
N
Фиг. 314.
B 1
B 2
A 1
A 2



2 линіи толщиною. Расположа все такЪ, какЪ я сказалЪ, вЪ направленіи теченія магнитнаго вещества, вожу я по обоимЪ симЪ наконешникамЪ, вдоль полосЪ желѣзныхЪ, полосу стальную KL, которую хочу магнитить, отЪ конца ея до другаго, какЪ бы магнитя ножками оправы магнита. СамЪ удивился я, увидя, что намагнитилЪ симЪ средствомЪ вдругЪ не только малыя полоски, какЪ Г. *Кантонъ* и *Митшель*, но большія стальныя полосы вЪ футЪ и больше длиною; чего не льзя учинить ихЪ способами. КЪ сему прибавлю, что другой опытЪ послѣ сдѣланный показалЪ мнѣ, что сей способЪ магнитить производитЪ дѣйствія удивительнѣйшія, когда употребить полосы желѣзныя, вЪ 10 футовЪ длиною каждую; сила магнитная, получаемая тогда полосою стальною, которую магнитишь, равна той, какую бы получила отЪ весьма хорошаго магнита.

2165. Г. *Антомъ*, магнитя такимЪ образомЪ полосы на своемЪ снарядѣ, употребляетЪ оныя кЪ намагничиванію другихЪ, или магнитныхЪ стрѣлокЪ и проч., поступая по своему способу выше показанному (2153 *и слѣд.*).

2166. Изъ всего сказаннаго усмотрѣть не трудно, что способы Г. *Антома*, магнитить, какъ магниченными уже полосками, такъ и безъ всякаго магнита натуральнаго или искуственнаго, изъ всѣхъ донынѣ выдуманныхъ способовъ, суть простѣйшіе и дѣйствительнѣйшіе. Можно сказать, что сей послѣдній наилучше выдуманъ; ибо снарядъ кладется въ направленіи (2112) тока магнитнаго, и съ степенями склоненія (2114) и наклоненія (2119) приличнаго тому мѣсту, гдѣ магничение производится. Полоски желѣзныя и листовая оправа, прежде нежели положены бываютъ на мѣсто, не имѣютъ никакой магнитной силы: какъ же скоро положены бываютъ такъ, какъ показываетъ Г. *Антомъ*, то получаютъ сію силу, такъ что ежели положить кусочикъ желѣза на двѣ закраинки *l*, *l*, оправы, то оной пристанетъ тотчасъ; а ежели отнять оныя, то сила ихъ магнитная пропадетъ. Но ежели оставить сей снарядъ въ надлежащемъ положеніи на нѣкоторое время, какъ, на мѣсяцъ или два, то полосы желѣзныя сохранятъ свою силу магнитную. Я много разъ дѣлалъ сей опытъ, и всегда находилъ то, что здѣсь предлагаю.

Сѣвер-

Сѣверной полюсъ каждой изъ сихъ полосокъ на томъ концѣ находится, которой, во время опыта, былъ нижнимъ; по крайней мѣрѣ сіе такъ бываетъ въ нашей полусферѣ сѣверной: вѣроятно, что въ полусферѣ южной будетъ онъ находиться на противуположномъ концѣ.

2167. Искуственные магниты имѣютъ (2123) многія преимущества предъ натуральными: 1е. можно оные дѣлать превосходнѣе силою предъ лучшими натуральными магнитами.

2168. 2е. Искуственные магниты не только сильнѣе натуральныхъ магнитовъ, но и гораздо способнѣе сообщать магнитную силу, нежели натуральные магниты, которые съ ними имѣютъ одинакую степень притяженія; ибо рѣдки натуральные магниты, способные магнитить стрѣлку изъ стали, крѣпко закаленной, развѣ только малые; а искуственными магнитами удобно магнитить, какъ бы стрѣлки ни были велики. Вѣроятно, что сіе происходитъ отъ того, что въ искуственныхъ магнитахъ части, въ коихъ находятся полюсы, не очень широки, и что сила въ нихъ болѣе концентрирована.

2169. 3е. Искуственнымъ магнитамъ удобно можно возвращать прежнюю силу, ежели въ продолженіи времени теряютъ оную, отъ ржавчины, или отъ чего другаго: натуральнымъ магнитамъ напротивъ, которые почти столько же подвержены потерянію силы, какъ и искуственные, весьма трудно паки пріобрѣтать оную.

2170. 4е. Искуственнымъ магнитамъ можно дать такую форму, какую угодно; что съ натуральными не всегда можно дѣлать. Можно ихъ дѣлать полукружіемъ (*фиг.* 318), на подобіе подковы (*фиг.* 319), и проч., и сдѣлать ихъ удобными, посредствомъ подставочки P, держать вѣсъ большій; что сдѣлалъ первый Г. *Базенъ* Стразбургскій.

2171. 5е. Можно получать искуственные магниты весьма сильные изъ небольшихъ даже полосокъ, соединяя многія вмѣстѣ. Сіе можно дѣлать двоякимъ образомъ: 1е. положа ихъ горизонтально одну на другую, полюсами *сѣверными* всѣ въ одну сторону, а *южными* полюсами въ другую сторону; такъ что всѣ вмѣстѣ заступаютъ мѣсто натуральнаго магнита; и ихъ оправляютъ какъ магнитъ (2095 *и слѣд.*).

слѣд.) 2е. Поставя полоски въ вертикальное положеніе (*фиг.* 320). Тогда разкладываются онѣ на двѣ части SN, NS, раздѣленныя двумя деревянными брусочками *b*, *b*. Всѣ полюсы *сѣверные* N одной части находятся въ низу, а всѣ ея полюсы *южные* S въ верху; другой же части напротивъ полюсы *сѣверные* въ верху, а *южные* ея полюсы S въ низу. Верхнія два полюса сообщеніе получаютъ чрезъ кусокъ мягкаго желѣза, вложеннаго въ мѣдную коробочку C, въ срединѣ которой находится кольцо подвижное A изъ того же металла, на которомъ можно магнитъ вѣшать; а нижніе два полюса имѣютъ сообщеніе и дѣйствуютъ посредствомъ подставки P, которая также изъ мягкаго желѣза. Чтобы удержать нижніе концы, то скрѣпляются они обвязкою мѣдною, имѣющею по концамъ небольшія кольца *e*, *e*, въ которыя входятъ два небольшіе мѣдные прута *t*, *t*, коихъ концы сдѣланы щурупами, и которые проходятъ сквозь два кольца, придѣланныя къ мѣдной коробкѣ C. Все сіе крѣпко сжато посредствомъ двухъ гаекъ съ ушками *r*, *r*.

2172. Я желалъ извѣдать опытомъ, какого роду сталь наиспособнѣйшая къ дѣ-

 ланію

ланію искуственныхъ магнитовъ, могущая принимать самую большую силу магнитную. Для сего заказалъ я, лучшему мастеру, сдѣлать пять паръ полосокъ изъ сталей разныхъ, всѣ совершенно равныя въ длину, ширину, толщину и даже вѣсомъ, безъ нѣсколькихъ развѣ грановъ; всѣ выравненныя и выполированныя, сколько можно; всѣ закаленыя. Каждая полоска была въ 6 дюймовъ и три четверти линіи въ длину, въ 6 линій въ ширину и въ 2 линіи въ толщину, и каждая пара была вѣсомъ въ 5 унцій, 4 драхмы и около $\frac{2}{3}$ драхмы. Я клалъ ихъ по двѣ, по способу Г. *Книгта*, раздѣляя линѣйкою деревянною, и дѣлая сообщеніе между ихъ концами посредствомъ наконешника, изъ мягкаго желѣза, въ 9 линій ширины; а чтобы не перемѣшать ихъ, замѣтилъ я числами.

2173. Стали, употребленныя въ сіи полоски, были: сталь средняя Амбоазская, сталь Амбоазская изъ чугуна, сталь Нѣмецкая, сталь Аглинская, и сталь Аглинская изъ чугуна. Всѣ сіи полоски магнитилъ я, по способу Г. *Антома* (2154), парою превосходныхъ магнитныхъ полосокъ, которыя были въ 17 дюймовъ и 6 линій въ дли-

длину, вѣ 1 дюймѣ вѣ ширину, и вѣ 6 линій вѣ толщину. Чтобы извѣдать силу ихѣ притягательную, каждую пару ставилѣ я вѣ вертикальное положеніе сѣ деревянною линѣйкою между ними, и связывалѣ ихѣ мѣдною обвязкою, такѣ почти, какѣ сказано выше (2171) обѣ оправѣ искуственныхѣ магнитовѣ; а вѣ нижней части, вмѣсто наконешника, прикладывалѣ подставку изѣ мяткаго желѣза сѣ крючкомѣ, кѣ которому можно было прицѣплять ведерочко жестяное, вѣ которое я прибавлялѣ по малу тяжесть.

2174. Полоски изѣ средней стали Амбоазской поднимали нѣсколько побольше своего вѣсу.

2175. Чугунныя Амбоазскія поднимали нѣсколько больше, нежели вѣ 5 разѣ, своего вѣсу.

2176. Изѣ Нѣмецкой стали поднимали нѣсколько больше 12 кратѣ противѣ своего вѣсу.

2177. Полоски изѣ Аглинской стали держали вѣсѣ вѣ 14 кратѣ больше своего вѣсу.

2178. Чугунныя Аглинскія поднимали не больше, какѣ вѣ 8 кратѣ больше своего вѣсу.

2179. Изъ сихъ опытовъ можно заключить: 1е. что Аглинская сталь наиспособнѣйшая къ принятію силы магнитной, и должна быть предпочитаема всѣмъ прочимъ родамъ стали.

2180. 2е. Что въ случаѣ недостатка въ Аглинской стали, предпочтительно предъ прочими должна быть употреблена Нѣмецкая; ибо притягательная сила ея только $\frac{1}{7}$ меньше силы стали Аглинской.

2181. 3е. Что стали изъ чугуна никогда не должны быть употребляемы для дѣланія искуственныхъ магнитовъ; ибо онѣ гораздо меньше получаютъ силы, нежели того же сорта не изъ чугуна.

2182. Выше сказали мы, что магнитная стрѣлка въ компасѣ есть не иное что, какъ удачное приноровленіе свойства магнита становиться однимъ полюсомъ къ *сѣверу*, а другимъ къ *югу*. Въ коробочкѣ АВ (*фиг.* 321) находится магниченная стрѣлка, движущаяся свободно на шипикѣ, соединенная съ кружкомъ легкимъ металлическимъ или и бумажнымъ С, на которомъ начерчены 32 румба или площади вѣтровъ, и котораго окружность раздѣлена на 360 градусовъ. Какъ сія коробочка виситъ, на подобіе *Кардановой лампады*, въ деревянномъ

номъ ящикѣ четвероугольномъ, то стрѣлка всегда остается горизонтальною, не смотря на разныя движенія корабля, на которомъ оная употребляется. На двухъ противуположныхъ бокахъ находятся двѣ стоечки *p*, *p*, которыя служатъ къ тому, чтобы, наводя по прямой линѣѣ сіи стоечки на разные предметы, узнавать, по положенію стрѣлки, въ какомъ мѣстѣ горизонта сіи предметы находятся.

2183. Компасная стрѣлка должна быть сдѣлана изъ стали самой лучшей, которую только должно вытягивать при кованіи, и на которой не было бы ни раковинокъ, ни трещинъ. Сія сталь должна быть совсѣмъ закалена, а не до синя: такая стрѣлка приметъ въ себя большую магнитную силу, и долѣе оную держать будетъ.

2184. Наилучшая фигура, какую можно дать стрѣлкѣ, есть параллелограммъ весьма вытянутой, котораго каждой конецъ оканчивается угломъ тупымъ. Въ срединѣ стрѣлки вдѣлывается чашечка изъ агата, или изъ другой матеріи весьма жесткой, коея вогнутая сторона не должна оканчиваться конусомъ, но частію сферы. Шипикъ, которой

торой входитъ въ чашечку, и на которомъ стрѣлка держится, долженъ быть сдѣланъ изъ стальной проволоки тонкой, весьма жесткой и хорошо выполированной, дабы уменьшить треніе, сколько можно, и сохранить всю движимость стрѣлки. Естьли же оная слишкомъ подвижна, то, для избѣжанія сего недостатка, Г. *Антомъ* совѣтуетъ приклеивать подъ металлической или бумажной кружокъ С маленькія крылышки бумажныя, которыя, не обременяя кружка, встрѣчаютъ въ воздухѣ сопротивленіе, коимъ излишняя подвижность стрѣлки знатно уменьшается.

2185. Лучшій способъ магнитить стрѣлки, есть предписанный Г. *Антомомъ*, магниченія его полосокъ, или по одиначкѣ (2153), или по двѣ (2154), соединяя ихъ, въ послѣднемъ случаѣ, посредствомъ наконешниковъ изъ мягкаго желѣза съ выемками, чтобы можно вложить концы стрѣлокъ.

2186. Не извѣстно, когда, гдѣ и кѣмъ изобрѣтенъ компасъ. До изобрѣтенія его кораблеплаваніе должно было быть весьма ограничено: безъ сомнѣнія, едва смѣли тогда терять землю изъ виду. Сей инструментъ, которой также называется *компасомъ морскимъ*, или

ком-

компасомъ пути, весьма полезенъ корабельщикамъ къ управленію въ путь кораблей ихъ, въ пасмурную погоду, когда не можно видѣть звѣздъ. Свойство сея стрѣлки становиться концами къ полюсамъ (2112), составляетъ ея достоинство, и учиняетъ ее драгоцѣнною мореходцамъ.

2187. Дѣлаются также компасы и съ солнечными часами. Оные состоятъ изъ коробочки, на плоскости коея начерченъ квадрантъ солнечной, на которомъ указатель находится; а въ коробочкѣ находится на шипикѣ магниченная стрѣлка. На днѣ коробочки начерченъ кругъ раздѣленный на 360 градусовъ, которыхъ нуль на линѣи *нордъ зюдъ* (*сѣверъ* и *югъ*), которая находится на плоскости Указателя или меридіана квадранта.

2188. Такой компасъ весьма полезенъ для узнанія, которой когда часъ. Когда солнечной квадрантъ хорошо сдѣланъ, то стоитъ только поставить оной исправно, чтобы узнать часъ. Къ сему служитъ магнитная стрѣлка компаса. Должно уставить плоскость квадранта весьма ровно; потомъ сдѣлать, чтобы стрѣлка соотвѣтствовала полуденной линѣи квадранта, когда находишься

дишься

дишься въ такомъ мѣстѣ, гдѣ стрѣлка не имѣетъ склоненія (2114). Естьли же она, напротивъ, имѣетъ оное, то должно поставить стрѣлку соотвѣтственно степени ея склоненія. Тогда квадрантъ будетъ хорошо уставленъ, и указатель его будетъ находиться точно на плоскости меридіана.

2189. Мы дали описаніе многихъ явленій магнетическихъ, а наипаче извѣстнѣйшихъ и постояннѣйшихъ; желательно было бы открыть причины оныхъ. Но мы весьма отдалены отъ того, чтобы могли оное исполнить: сія есть одна изъ самыхъ темныхъ матерій въ Физикѣ.

2190. Кажется, всякой магнитъ, и натуральной (2086), и искуственной (2123), окруженъ жидкимъ веществомъ, весьма тонкимъ и невидимымъ, которое около магнита составляетъ нѣкоторой родъ атмосферы. Всѣ Физики согласны въ бытіи сего вещества; и естьли бы кто усумнился въ семъ, то, для удостовѣренія, стоило бы только посмотрѣть со вниманіемъ на то, что происходитъ около магнита натуральнаго или искуственнаго, положеннаго на гладкую бумагу, или на зеркало (2087), кото-

которое усыпано желѣзными опилками. Тотчасъ увидишь, что опилки располагаются такъ, что составляютъ линѣи перпендикулярныя къ тѣмъ мѣстамъ магнита, гдѣ находятся полюсы его, а во всѣхъ прочихъ мѣстахъ линѣи кривыя, которыя суть какъ бы окружности, одна въ другой содержащіяся, и изъ которыхъ самыя большія изогнувшись больше прочихъ, концами сходятся къ полюсамъ, какъ то можно видѣть въ *фигурѣ* 322. Сіе расположеніе всегда бываетъ одинакое, хотя бы многократно предпринимаемъ былъ опытъ. И такъ должно необходимо быть жидкому веществу, которое, движеніемъ своимъ, принуждаетъ опилки такимъ образомъ располагаться; ибо оныя не могутъ располагаться такъ сами отъ себя, и безъ причины, которая ихъ направляетъ.

2191. Сіе жидкое вещество называется *магнитною матеріею*, которая, безъ сомнѣнія, есть ближняя причина явленій, усматриваемыхъ въ магнитѣ. Но какая есть сія матерія? откуда она? какъ дѣйствуетъ? и для чего дѣйствуетъ только на желѣзо и магнитъ? Сіе не извѣстно.

2192. *Декартъ*, и послѣ него почти всѣ, трудившіеся надъ сею матеріею, думаютъ, что шаръ земной есть большой магнитъ; что непрестанно, отъ одного полюса земнаго до другаго, бываетъ кругообращеніе магнитной матеріи, потому что сія матерія, нигдѣ не находя столь свободнаго входу, какъ при полюсахъ, вышедъ изъ одного, входитъ въ другой.

2193. Симъ движеніемъ магнитной матеріи думаютъ изъяснить *направленіе* магнита и желѣза или стали магниченой (2112); по тому, говорятъ они, что сіи два тѣла, повидимому, одни такъ расположены, что могутъ принимать внутрь себя сію матерію, и слѣдовательно она и направляетъ оныя по своему теченію вездѣ, гдѣ ихъ ни встрѣчаетъ. Но для чегожъ не направляетъ также прочихъ тѣлъ, сквозь которыя всѣ проницаетъ она весьма свободно, потому что сквозь оныя дѣйствуетъ (2111)? Сверхъ того, не нужно жидкой матеріи проникать въ тѣло для того, чтобы направлять оное по своему теченію: вѣтръ не проникаетъ во флюгеръ, однакожъ направляетъ оный.

2194. Симъ движеніемъ матеріи магнитной мнятъ еще изъяснить *притяженіе* (2093), говоря, что сія матерія, входя въ полюсъ магнита, приталкиваетъ къ оному желѣзо, которое погружено находится въ его вихрѣ, и оное прицѣпляетъ; а чрезъ сіе и кажется желѣзо привлеченнымъ. Но какъ утверждаютъ купно, что магнитная матерія входитъ въ одинъ полюсъ, а изъ другаго выходитъ (2192), входитъ въ *южной* полюсъ, а въ *сѣверной* выходитъ; то, естьли бы сіе такъ было, магнитъ, казалось бы, притягивалъ желѣзо только полюсомъ *южнымъ*, а *сѣвернымъ* полюсомъ оное бы отталкивалъ: но сего не бываетъ.

2195. Не лучше чрезъ сіе изъясняется *взаимное отталкиваніе* (2106); ибо ежели сія матерія входитъ, какъ то утверждаютъ, въ *южный* полюсъ, а изъ *сѣвернаго* выходитъ; то два магнита не должны бы отталкивать другъ друга, какъ только когда оборочены бываютъ одинъ къ другому *сѣверными* полюсами, а не тогда, какъ оборочены бываютъ *южными*. Но они всегда отталкиваютъ другъ друга, когда оборочены бываютъ одинъ къ другому полюсами одинакихъ наименованій.

2196. Чтобы изъяснить *склоненіе* (2114) и онаго перемѣнчивость (2115), Г. *Галлей* предположилъ, что земля есть какъ бы кора, обложенная около большаго магнита, и что внутрь земли находится четыре полюса магнитные: то есть, два полюса неподвижные и два подвижные. Но сіе предположеніе не совсѣмъ удовлетворительно; ибо склоненіе разнствуетъ какъ по времени, такъ и по мѣстамъ. Гг. *де ла Гиръ*, отецъ и сынъ, посредствомъ сдѣланнаго ими опыта, составили себѣ особливую идею (*Mem. de l'Académie, année 1705, pag. 108*), которая можетъ, нѣкоторымъ образомъ, дать причину довольно изрядную сея перемѣнчивости склоненія магнита. У нихъ былъ большой магнитной камень, вѣсомъ около 100 фунтовъ; они скруглили его, какъ могли, и наполнили большія неравности нѣкоторою смаскою изъ гипсу. Камень сей, обдѣланный такимъ образомъ, имѣлъ въ поперешникѣ почти футъ; они искали полюсовъ, которые нашлись въ двухъ точкахъ совершенно противуположныхъ; они начертили экваторъ, которой раздѣленъ былъ на доли въ 30 градусовъ, чрезъ которой бы проходили полуденныя линѣи, чтобы съ большею точностію замѣчать разныя склоненія магнит-

нит-

нитной стрѣлки, которую они ставили на магнитъ. И такъ сей камень представлялъ какъ бы земной шаръ. Они примѣтили, что въ нѣкоторыхъ точкахъ магнитная стрѣлка становилась точно къ *сѣверу* и *югу*; во многихъ другихъ она склонялась или къ *востоку*, или къ *западу*, какъ то примѣчено и на земномъ шарѣ. Самое большое склоненіе, замѣченное ими, было въ 26 градусовъ.

2197. Не можно ли сказать, что разныя склоненія магнитной стрѣлки, примѣченныя Гг. *де ла Гиръ* на магнитномъ ихъ шарѣ, происходили отъ разныхъ расположеній магнитныхъ веществъ, составлявшихъ сей шаръ? Ежели въ большомъ магнитѣ, которой по предположенію Г. *Галлея* покрытъ корою земною (2196), находятся расположенія магнитныхъ земель почти равносильныя, то для чего той же причинѣ не произвести того же дѣйствія? А чтобы дать причину разности склоненія, на томъ же мѣстѣ въ разныя времена бывающей, то можно, не безъ основанія, предполагать перемѣны, въ расположеніи сихъ магнитныхъ матерій производимыя разными преобразщеніями, которыя, вѣроятно,

 что

что внутрь земли происходятъ. Естьли бы магнитной шаръ Гг. *де ла Гировъ* могъ быть подверженъ подобнымъ преобращеніямъ, то несомнѣнно примѣчены бы были на семъ магнитѣ, въ послѣдствіи временъ, перемѣны и въ склоненіи магнитной стрѣлки, сообразныя перемѣнамъ, на земномъ шарѣ примѣчаемымъ.

2198. Также довольно вѣроятную причину можно дать *наклоненію* магнита (2119). Расположеніе, въ которое приводятся опилки желѣзныя около магнита (*фиг.* 302), доказываетъ, что магнитная матерія идетъ къ каждому полюсу магнита, на довольно великомъ разстояніи отъ его поверхности; ибо направленіе линѣй, составляемыхъ опилками, всегда бываетъ наклонено къ поверхности магнита, кромѣ мѣстъ близкихъ къ его экватору. Естьли то же дѣлается и съ тою матеріею, которая обтекаетъ, по предположенію, шаръ земной, какъ великой магнитъ: то, не безъ основанія, можно думать, что наклоненіе магнитной стрѣлки зависитъ отъ направленія сей матеріи.

2199. Г. *Эпинусъ* въ сочиненіи, изданномъ въ 1759 году, подъ названіемъ: *Tentamen*

men theoriae Electricitatis et Magnetismi, предлагаетъ теорію магнетизма, которою онъ думаетъ дать причины явленіямъ, кои производитъ магнитъ. Сіе сочиненіе переведено Г. Аббатомъ *Гаю*, Членомъ Академіи Наукъ: изъ сего перевода извлекъ я, что теперь имѣю предложить.

2200. По мнѣнію Г. *Эпинуса*, 1е. *магнитная матерія есть жидкая и весьма тонкая, которой частицы имѣютъ свойство другъ друга отталкивать*; 2е. *сіи самыя частицы привлекаемы бываютъ однимъ желѣзомъ, когда оное въ состояніи металлическомъ*.

2201. Всѣ тѣла въ натурѣ, выключая желѣзо, совершенно пропускаютъ сквозь себя жидкое магнитное вещество, которое проницаетъ оныя свободно, не подвергаяся нимало ихъ дѣйствованію; почему оныя тѣла и не издаютъ никакого знака магнетизма. Но въ желѣзѣ другое бываетъ: магнитное вещество проходитъ, правда, и сквозь желѣзо, но съ большею трудностію. Желѣзо, въ разсужденіи сего жидкаго вещества, есть то же, что тѣла собственно электрическія (2240) въ отношеніи къ веществу жидкому электрическому.

2202. Чѣмъ жеще желѣзо, тѣмъ съ большею трудностію движется магнитное вещество въ его порахъ. Мягкое желѣзо свободнѣе впускаетъ въ себя частицы сего жидкаго вещества. При всемъ томъ кажется, что желѣзо не столь удобно пропускаетъ магнитное вещество, нежели сколько тѣла собственно электрическія, даже въ самой высочайшей степени, пропускаютъ электрическое вещество.

2203. Магнитному жидкому веществу столь трудно проникнуть въ желѣзо, что почти не возможно, чтобы сей металлъ принялъ въ себя часть вещества изъ окружающихъ его тѣлъ, или бы потерялъ часть того, которое ему собственно принадлежитъ: такъ что всѣ наши усилія, при сообщеніи желѣзу свойствъ магнита, состоятъ просто въ приведеніи въ движеніе сего жидкаго вещества внутрь желѣза.

2204. Изъ сего слѣдуетъ, что желѣзо, сдѣлавшись магнитомъ, имѣетъ всегда одинъ изъ полюсовъ болѣе обремененный магнитнымъ веществомъ, или въ *состояніи положительномъ*; а другой не столь обремененный симъ веществомъ, или въ *состояніи отрицательномъ*.

Г.

Г. *Эпинусъ* признается, что еще не открыто, который изъ двухъ полюсовъ магнита въ состояніи положительномъ, и которой имѣетъ магнетизмъ отрицательной. Какъ же можно утверждать, что одинъ полюсъ *положительной*, а другой *отрицательной*, когда нѣтъ никакихъ знаковъ сіе показывающихъ? Сіе есть предположеніе безъ основанія.

2205. Чтобы поставить законы, которымъ подвержено дѣйствіе магнитнаго вещества, Г. *Эпинусъ* предполагаетъ магнитъ или намагниченное желѣзо A (*фиг.* 323), въ которомъ магнитное вещество разлито въ двухъ частяхъ AB, AC, неравно, такъ что въ части AC, оное изобилуетъ, а въ части AB недостаетъ онаго; давая замѣтить притомъ, что вообще магниты, или тѣла намагниченныя, содержатъ въ себѣ только натуральное количество магнитнаго вещества (2203), которое единственно разлито не равно въ разныхъ частяхъ сихъ тѣлъ. Положимъ, что излишекъ вещества части AC точно равенъ недостатку вещества части AB. Въ семъ случаѣ, частица D магнитнаго вещества будетъ притягиваема тѣломъ A, а

 части-

частица E будетъ онымъ отталкиваема: ибо притяженіе отъ AB, на частицу D оказываемое, будетъ равно, въ настоящемъ предположеніи, отталкиванію AC, устремленному на ту же частицу; потому что съ одной стороны она будетъ отталкиваема отъ AC, по мѣрѣ излишка вещества магнитнаго, а съ другой стороны будетъ притягиваема отъ AB, по мѣрѣ массы AB (2200), которая будетъ дѣлать равновѣсіе тому количеству вещества магнитнаго, которое почитается перешедшимъ въ часть AC. И такъ, въ семъ случаѣ, когда частица D ближе къ AB, нежели къ AC, притяженіе превозможетъ надъ отталкиваніемъ, и частица D будетъ привлечена тѣломъ A. Также понятно и то, что дѣйствіе тѣла A на частицу E должно быть отталкивающее. (*Однакожъ магнитъ притягиваетъ обоими своими полюсами.*)

2206. Положимъ теперь, что тѣло A оставлено само себѣ такъ, что нѣтъ никакого магнитнаго тѣла въ близости его. Сіе тѣло будетъ стремиться возвратиться къ состоянію единообразности, такъ что преизобилующее вещество, содержащееся

ся въ АС, будетъ побуждаемо вмѣстѣ и взаимнымъ отталкиваніемъ частицъ, и силою притягательною части АВ (2200) разливаться въ сей части, пока равновѣсіе будетъ возстановлено. Но магнитное вещество встрѣчаетъ великую трудность двигаться въ желѣзѣ (2201): сопротивленіе, происходящее отъ сей трудности, можетъ быть почтено за силу противящуюся усилію тѣла возвратиться въ натуральное состояніе, и способную сдерживать сіе усиліе, такъ что равновѣсіе можетъ быть между тѣмъ и другимъ безъ чувствительной перемѣны. Для сей причины намагниченное желѣзо сохраняетъ свою силу гораздо долѣе, нежели сколько времени тѣло наэлектризованное сохраняетъ свою силу (2533).

2207. Когда тѣло дошло до сего равновѣсія, тогда говорится о немъ, что оно въ *своей степени насыщенія*. Сія степень насыщенія тѣмъ будетъ превосходнѣе, то есть, что сила магнитная, какую тѣло способно будетъ сохранять, тѣмъ будетъ знатнѣе, чѣмъ больше будетъ затрудненіе веществу магнитному двигаться въ семъ тѣлѣ. Но какъ сіе вещество

ство удобнѣе движется въ мягкомъ, нежели въ жесткомъ желѣзѣ (2202), то изъ сего слѣдуетъ, что степень насыщенія всегда превосходнѣе во второмъ, нежели въ первомъ. Сіе заключеніе согласно съ наблюденіемъ.

2208. Представимъ теперь, что къ магниту C (*фиг.* 324) приближена полоска желѣзная G въ натуральномъ ея состояніи: магнитъ не произвелъ бы никакого дѣйствія надъ желѣзомъ, естьли бы оно сохраняло свое натуральное состояніе; но вскорѣ оно дѣйствіемъ магнита притягивается. Положимъ, что сторона CB положительная, а сторона CD отрицательная магнита; дѣйствіе части CB, по причинѣ ея близости (2205), необходимо превозможетъ надъ дѣйствіемъ части CD, такъ что CB, по излишеству своей отталкивающей силы, выгонитъ извѣстную часть магнитнаго вещества, содержащагося въ полоскѣ G, изъ конца F сей полоски къ противуположному ея концу H; изъ чего слѣдуетъ, что полоска G сдѣлается сама настоящимъ магнитомъ (2203), который должны мы представлять имѣющимъ часть FG въ состояніи отрицательномъ, а другую часть GH въ состояніи положительномъ.

Естьли же напротивъ стороны CB, CD магнита C, первая въ состояніи отрицательномъ, а вторая въ состояніи положительномъ: то легко понять, что полоска G намагнитится противнымъ образомъ, такъ что GF сдѣлается ея полюсомъ положительнымъ, а GH полюсомъ ея отрицательнымъ.

2209. Какъ Г. *Эпинусъ* можетъ сдѣлать, чтобы понятно было, что излишество магнитнаго вещества, которое предполагаетъ онъ содержащимся въ части CB магнита, выгнететъ вещество магнитное, содержащееся въ полоскѣ G, изъ части FG въ часть GH сея полоски? Когда онъ увѣряетъ (2203), что сіе вещество не можетъ ни выйти изъ одного, ни въ другое войти; и когда сверхъ сего принимаетъ за несомнѣнную аксіому сіе предложеніе, что *тамъ тѣло не дѣйствуетъ, гдѣ его нѣтъ* (2466); тѣмъ паче, что онъ не доказываетъ ни мало, что магнитное вещество находится въ магнитныхъ тѣлахъ съ одной стороны въ избыткѣ, съ другой въ недостаткѣ: то сіе только онъ предполагаетъ, не показавъ никакого основанія. Естьли бы сіе дѣйствіе было признано за истинное, каковы

ковы суть дѣйствія, приписываемыя *притяженію* (194): то можно было бы сказать, что сіе дѣйствіе произведено причиною, но которая не извѣстна, а просто означена словомъ *отталкиваніе*, какая бы ни была впрочемъ причина, производящая сіе дѣйствіе; но ничто не показываетъ сего дѣйствія; напротивъ оно кажется противно начальному положенію Г. *Эпинуса* (2200); то есть, что *частицы магнитнаго вещества имѣютъ свойство отталкивать другъ друга.* По какой же бы причинѣ сжиматься имъ въ меньшее пространство? Сверхъ сего Г. *Эпинусъ* утверждаетъ (2208), что желѣзо никогда не привлекается магнитомъ, какъ когда оно само перешло въ состояніе магнита чрезъ вытѣсненіе части вещества магнитнаго къ одному концу его, причиненное близостію магнита. Надобно сему дѣйствію быть весьма скорому; ибо въ ту минуту, какъ поднесешь желѣзо, оно привлекается. Сія скорость весьма противуположна той великой трудности, съ которою, по мнѣнію Г. *Эпинуса* (2206), магнитное вещество движется въ желѣзѣ. И такъ сія трудность есть предположеніе безъ основанія.

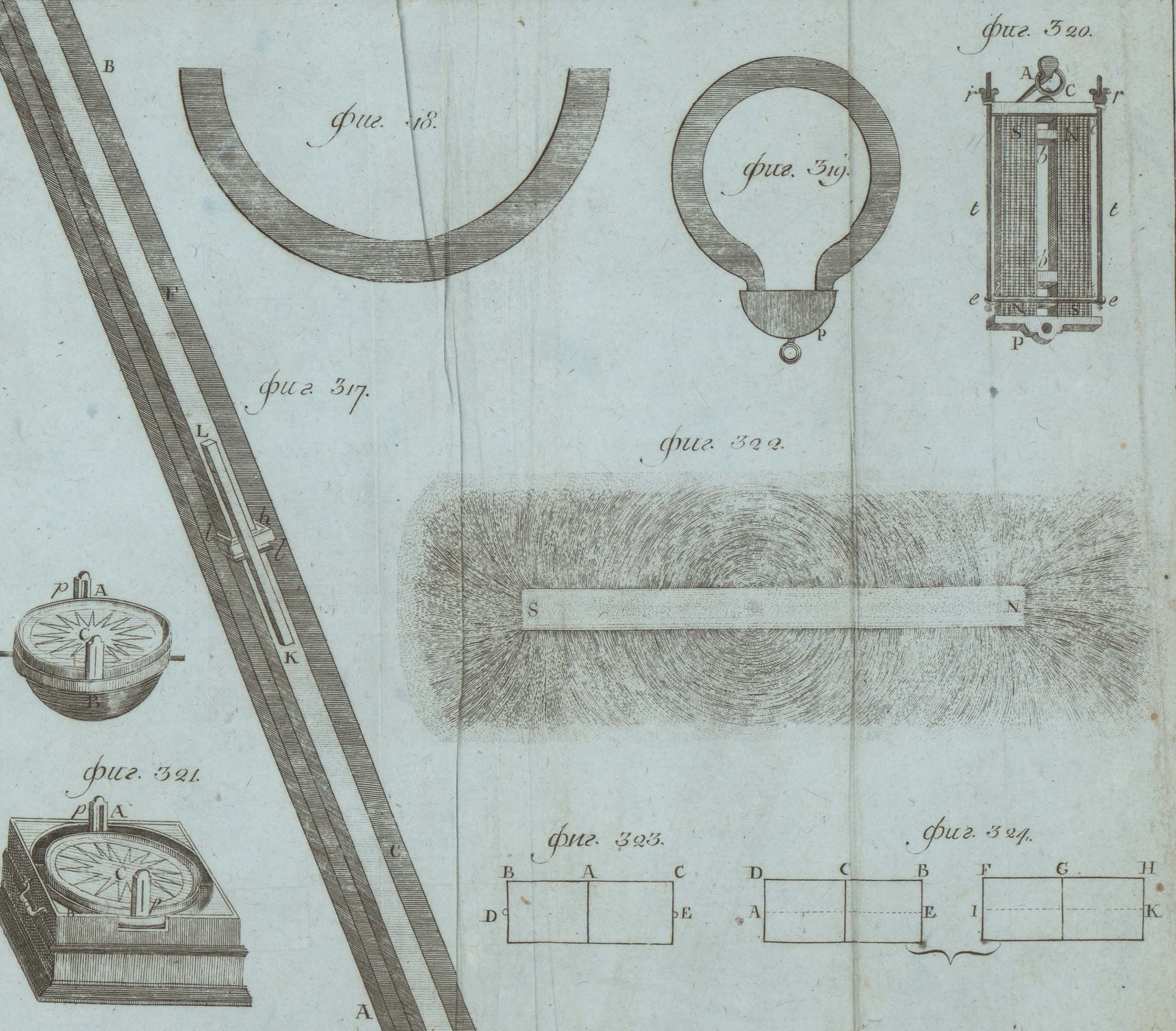
2210. Положимъ теперь, продолжаетъ Г. *Эпинусъ*, что два тѣла C, G, суть какъ два магнита, которыхъ обѣ половины въ разныхъ состояніяхъ магнетизма положительнаго или отрицательнаго; и положимъ, для большей ясности, что жидкое магнитное вещество единообразно разлито въ каждой половинѣ. Сверхъ сего положимъ, что CB, FG, суть полюсы положительные, а CD, GH, полюсы отрицательные. Какъ отталкивающая сила части CB равна притягательной силѣ части CD (2205), (разстояніе не принимаемъ въ разсужденіе), явствуетъ, что первая дѣйствуетъ сильнѣе на тѣло G, по мѣрѣ меньшаго разстоянія; слѣдовательно тѣло C дѣйствуетъ на тѣло G какъ бы будучи въ положительномъ состояніи; слѣдовательно стремится оттолкнуть часть FG, а привлечь часть GH. Но при равномъ разстояніи, привлеченіе бываетъ въ равновѣсіи съ отталкиваніемъ; слѣдовательно, поелику часть FG ближе къ тѣлу C, нежели часть GH; то отталкиваніе превозможетъ, и оба тѣла удалятся другъ отъ друга. Подобнымъ сему разсужденіемъ можно понять, что въ случаѣ, когда CB, FG, полюсы отрицательные, а CD, GH, полюсы положитель-

тельные, то оба магнита взаимно оттолкнутся; какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

2211. Положимъ наконецъ, что CB, GH суть полюсы положительные, а DC, FG, полюсы отрицательные. Въ слѣдствіе вышесказаннаго (2210), тѣло C дѣйствуетъ на тѣло G, какъ бы будучи въ состояніи положительномъ; слѣдовательно стремится привлечь часть FG, и оттолкнуть часть GH; но привлеченіе дѣйствуетъ сильнѣе на первую, по мѣрѣ меньшаго разстоянія; и такъ оба тѣла будутъ стремиться сближиться другъ съ другомъ.

2212. Можно сему противуположить (2210, 2211) разсужденіе, сдѣланное нами выше (2209).

2213. Можетъ быть никогда того не случается, говоритъ Г. *Эпинусъ*, чтобы жидкое магнитное вещество разлито было единообразно въ каждой части магнита: и мы сперва предположили сіе единообразіе единственно для того, чтобы сдѣлать простѣе изъясненіе явленій. Но какимъ бы образомъ вещество магнитное ни было разлито по частямъ DC, CB, FG, GH, всегда можно привести состояніе


Табл. 41.
фиг. 318.
фиг. 319.
фиг. 320.
фиг. 317.
фиг. 322.
фиг. 321.
фиг. 323.
фиг. 324.
B F L h l K C A
p A C B
S N
B A C D E
D C B A E
F G H I K

ні
вы

ж
ча
те
се
ко
вс
сп
то
ид
пе

т
он
ш
р
пр
сл
пр
l'
A
14

да

ніе обѣихъ тѣлъ къ разнымъ случаямъ вышепоказаннымъ.

2214. Г. *Эпинусъ* называетъ *центромъ магнетическимъ* точку отдѣленія между частію положительною и частію отрицательною магнита. Въ строгомъ смыслѣ, сей центръ не столько есть точка, сколько поверхность, которая простирается по всей толщинѣ магнита. Но нѣтъ неудобства никакого называть оную *центромъ*, только бы соединять съ симъ названіемъ идею, происходящую изъ даннаго нами теперь опредѣленія.

2215. На сихъ началахъ основана теорія Г. *Эпинуса*. Оныя приноравливаетъ онъ къ объясненію разныхъ явлений магнетическихъ; и сіи изъясненія покажутся сперва довольно заключительными тому, кто приметъ его начала, кромѣ нѣкоторыхъ случаевъ, въ которыхъ явленія кажутся противуположными его теоріи. (Смотри *l' Expoſition de la théorie du magnétiſme de Mr. Aepinus, par M. l' Abbé Haüy, n°. 127, pag. 142 et 143.*)

2216. Г. *Эпинусъ* старается потомъ дать причину направленія, склоненія и

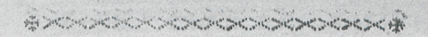
наклоненія магнитной стрѣлки. Сіе, какъ видно всякому, довольно трудно сдѣлать помощію однихъ началъ Г. *Эпинуса*; почему принимаетъ онъ мнѣніе прежнихъ Физиковъ, которое состоитъ въ томъ, что весьма вѣроятно, что шаръ земной содержитъ въ себѣ большой магнитъ шаровидной; которое предположеніе употребляетъ Г. *Эпинусъ* почти также, какъ и помянутые Физики, для объясненія сихъ трехъ отмѣнныхъ свойствъ магнита.

2217. Теорія Г. *Эпинуса* конечно остроумно выдумана; сожалительно, что основана на началахъ такихъ, которыя сами не имѣютъ основанія; потому что оныя взяты отъ предположеній совершенно произвольныхъ, которыя иногда (2209) опытъ опровергаетъ. И такъ мы должны признаться, что ничего не имѣемъ удовлетворительнаго въ разсужденіи причинъ магнетизма.

2218. При недостаткѣ свѣденія о причинахъ, производящихъ свойства магнита, много было бы для насъ и того, когда бы могли по крайней мѣрѣ сыскать аналогію и связь разныхъ свойствъ сего камня; знать, какую связь имѣетъ направленіе его

съ

съ притяженіемъ и отталкиваніемъ, и какія отношенія имѣетъ склоненіе его и наклоненіе къ прочимъ его свойствамъ. Но хотя вѣроятно, что сіи свойства связаны единою и тою же причиною; однакожъ кажутся столь мало отношенія имѣющими между собою, что доселѣ не могъ никто еще открыть между ними аналогіи. По моему мнѣнію, лучше собирать только дѣйствія и оставить нашимъ потомкамъ дѣлать системы, которые вѣроятно предоставятъ также дѣлать оныя своимъ потомкамъ.



ГЛАВА XIX.

Объ Электрической силѣ.

2219. *Электрическою силою* называется дѣйствіе тѣла, приведеннаго въ состояніе притягивать и отталкивать легкія тѣла, поднесенныя къ нему въ нѣкоторомъ разстояніи; производить на кожѣ существа одушевленнаго впечатлѣніе ощутительное осязанію и довольно похожее на прикасающуюся паутину, носящуюся

вѣ воздухѣ; давать чувствовать противу угловатыхѣ его частей маленькій вѣтерокѣ холодноватый; издавать запахѣ, который можно сравнивать сѣ запахомѣ фосфора; испускать кисточками матерію свѣтлую; производить блестящія искры; вѣ приближающихся кѣ нему одушевленныхѣ существахѣ производить чувство какѣ бы колючаго острея; сильно потрясать оныя; зажигать жидкія вещества или пары спиртныя, а иногда и другія тѣла не столь удобно загарающіяся; наконецѣ сообщать другимѣ тѣламѣ способность производить сіи же явленія чрезѣ нѣкоторое время.

2220. Сходство между дѣйствіями грома и электрической силы, которое столь хорошо доказано, какѣ ниже покажемѣ (2599 *и слѣд.*), заставляетѣ насѣ думать, что самый громѣ есть великая электрическая сила, возбуждающаяся естественно и наполняющая, по крайней мѣрѣ чрезѣ нѣкоторое время, часть атмосферы земной. Я говорю, по крайней мѣрѣ чрезѣ нѣкоторое время; ибо я весьма склоненѣ думать, что оная сила находится вѣ атмосферѣ непрерывно; но иногда столь слабая, что бываетѣ почти нечувствительною для

насѣ,

насъ, развѣ когда бываетъ сильнѣе возбуждена чрезъ нѣкоторыя благопріятствующія ей обстоятельства.

2221. И такъ мы можемъ раздѣлить электрическую силу на два рода, разнящіеся токмо по ихъ началу или произхожденію и по великости ихъ дѣйствія; то есть, на *электрическую силу натуральную*, которая сама собою возбуждается въ атмосферѣ, и на *электрическую силу, искуствомъ произведенную*, которую мы возбуждаемъ треніемъ или другими какими средствами, о которыхъ вскорѣ будемъ говорить. Теперь станемъ говорить объ электрической силѣ, искуствомъ производимой.

2222. Можно сказать, что наука объ электрической силѣ есть новая; ибо то, что знали древніе объ отмѣнномъ семъ свойствѣ тѣлъ, толь есть малозначуще, что можемъ открытія, въ семъ родѣ сдѣланныя, почитать за принадлежащія нашему вѣку. Въ древнія времена знали, что янтарь, когда потереть его, привлекаетъ и отталкиваетъ легкія тѣла; отъ янтаря, или лучше отъ названія его

Латинскаго *electrum* (электрумъ) получила названіе свое сила электрическая. Древніе также примѣтили въ сѣрѣ, гагатѣ, сургучѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ веществахъ смолистыхъ такое же свойство, какъ и въ янтарѣ; все прочее имъ было неизвѣстно.

2223. Намъ слѣдуетъ разсмотрѣть свойство силы электрической; какія суть средства, производящія оную, и какими знаками она себя оказываетъ.

О свойствѣ электрической силы.

2224. *Сила электрическая кажется быть дѣйствіемъ матеріи, приведенной въ движеніе, внутрь или около тѣла наэлектризованнаго.* Ибо ежели приближить руку или лице къ стеклянной трубкѣ, натертой въ сухомъ мѣстѣ, или къ изолированному кондуктору электризуемому: то можно чувствительно примѣтить изтеченія осязаніемъ; ежели есть наономъ угловатыя части, то изъ оныхъ выходитъ какъ бы холодноватый вѣтерокъ, и въ то же время запахъ фосфорный; ежели приближиться больше, то какъ бы что уколетъ и слышенъ будетъ небольшой трескъ, въ темнотѣ

ви-

видны искры яркаго свѣта; наконецъ видны, особливо у частей угловатыхъ, прекрасныя кисточки свѣтлыя, состоящія изъ лучей врознь расходящихся. Безъ сомнѣнія матерія токмо въ движеніе приведенная можетъ производить въ насъ таковыя впечатлѣнія. И такъ должно заключить, что всякое наэлектризованное тѣло имѣетъ вкругъ себя матерію въ движеніе приведенную, которая есть непосредственная причина всѣхъ явленій электрическихъ, и которую и называютъ *матеріею электрическою.*

2225. Но какая есть сія матерія? Конечно не тѣла электризуемаго; ибо въ немъ не бываетъ убыли чувствительной, сколь бы долго ни было оно электризовано, ежели только не содержитъ въ себѣ чего въ пары удобно превращающагося. Не есть же то и воздухъ атмосферическій; ибо 1 е. явленія электрическія бываютъ и въ безвоздушномъ мѣстѣ; 2 е. матерія электрическая имѣетъ такія качества, которыя не принадлежатъ воздуху; она проходитъ сквозь нѣкоторыя тѣла, сквозь которыя воздухъ нимало не проходитъ; она имѣетъ запахъ; она воспламеняет-

няется; она способна воспламенять другія тѣла, растоплять металлы, чего воздухъ не можетъ производить; 3 е. она сообщаетъ свои движенія съ быстротою несравненно большею, нежели съ какою распространяется звукъ, которой есть движеніе воздуха самое быстрое, какое намъ извѣстно.

2226. Весьма вѣроятно (да и всѣ почти Физики въ томъ согласны), что *матерія электрическая есть то же, что и матерія теплотворная и матерія свѣта* (1175); та же, которая служитъ къ сожиганію тѣлъ; та же, посредствомъ которой видимъ предметы. Всѣ почти Физики въ томъ согласны, что сіи два дѣйствія производятся тою же матеріею. Одна изъ сильнѣйшихъ причинъ, побуждающихъ такъ думать, есть та, что огонь всегда почти свѣтитъ, а во многихъ случаяхъ свѣтъ зажигаетъ. Весьма вѣроятно, что натура, толь бережливая въ произведеніяхъ существъ, и столь щедрая въ умноженіи разныхъ свойствъ ихъ, не установила двухъ причинъ для двухъ дѣйствій, которымъ, кажется, одной изъ двухъ довольно. Сіе разсужденіе можно приложить

къ

къ матеріи электрической; ибо сія матерія зажигаетъ жидкія тѣла спиртныя и пары горючіе (2304), и растопляетъ металлы. Качества сіи принадлежатъ теплотворной матеріи: она показываетъ себя въ видѣ свѣтлыхъ лучей и блистающихъ искръ (2224); словомъ, она блеститъ и освѣщаетъ; качества сіи принадлежатъ свѣту. Сходство въ дѣйствіяхъ довольно несомнительное возвѣщаетъ объ одинакости причины. И такъ можемъ съ довольною вѣроятностію заключить, что сія жидкая матерія, извѣстная Физикамъ подъ именемъ *теплотворной матеріи* (588), и которой приписываютъ они свойство производить свѣтъ (1175), есть та же самая матерія, которую натура употребляетъ для всѣхъ явленій электрическихъ.

2227. Ежели сверхъ сего обратимъ вниманіе на прочія свойства электрической матеріи, и которыя суть ей общи съ теплотворною матеріею и матеріею свѣта, то между ними найдемъ столько сходствъ, что болѣе и болѣе удостовѣряться будемъ, что огонь, свѣтъ и электрическая сила зависятъ отъ одного начала и суть

то же и одно существо, но въ трехъ разныхъ образахъ появляющіяся.

2228. 1е. Матерія электрическая, какъ и теплотворная и матерія свѣта, вездѣ вообще разлита: она и внутри и внѣ тѣлъ и въ самомъ воздухѣ нашей атмосферы находится; она входитъ внутрь всѣхъ тѣлъ и окружаетъ оныя отвсюду: ибо никакое тѣло не можетъ быть электрическимъ, безъ помощи сея матеріи. Во всякое время, во всякомъ мѣстѣ, можно электризовать разнаго рода тѣла. И такъ матерія электрическая повсюду вообще разлита, какъ и теплотворная и матерія свѣта.

2229. 2е. Какъ не довольно одной теплотворной матеріи, чтобы тѣла самыя удобосгараемыя могли быть зажжены: такъ не довольно и электрической одной матеріи для дѣйствительнаго электризованія тѣлъ. Чтобы тѣла загорѣлись, надобно, чтобы особливая причина возбудила начало ихъ возгорѣнія (1111); также чтобы тѣла сдѣлать электрическими, надобно особливой причинѣ возбудить дѣйствіе сей жидкой матеріи, которое производитъ явленія электрическія. Изъ всѣхъ

же

же средствѣ, способныхъ къ возбужденію начала тепла, нѣтъ дѣятельнѣе того, которое производитъ начальную силу электрическую; средство, учиняющее тѣла электрическими, учиняетъ тѣла и горячими; треніемъ производится и то и другое. Нѣкоторыя тѣла могутъ, правда, електризованы быть чрезъ сообщеніе (2239), равно какъ тѣло можетъ зажжено быть другимъ уже горящимъ; но обыкновенно тѣло, имѣющее начальную силу электрическую, треніемъ оную получило, равно какъ и первое горящее тѣло отъ тренія же зажжено.

2230. 3 е. Дѣйствіе огня больше распространяется и съ большею удобностію въ металлахъ и въ тѣлахъ влажныхъ, нежели въ тѣлахъ всякаго другаго рода; ибо, ежели взяться за одинъ конецъ прута металлическаго, имѣющаго посредственную долготу, а чтобы другой конецъ касался огня: то жаръ сообщится скоро рукѣ, такъ что опасно оную обжечь; не такой опасности подвергаемся съ палкою, съ трубкою стеклянною, съ пластинкою каменною, или со всякимъ другимъ веществомъ не металлическимъ: палка загоритъ-

рится съ конца, не бывъ горяча съ другаго, ежели она не сырая и не содержитъ въ себѣ много влажности; трубка стеклянная растопится съ одного конца, когда другой еще холоденъ и проч. Электрическая сила, какъ и жаръ, распространяется весьма далеко и удобнѣе по металламъ и по влажнымъ тѣламъ, нежели по тѣламъ другаго роду. Словомъ, металлы и вода суть наилучшіе кондукторы (или проводники) электрической силы, равно какъ наилучшіе же кондукторы жара.

2231. 4 е. Матерія свѣта обыкновенно движется свободнѣе въ тѣлѣ плотномъ, нежели въ тѣлѣ рѣдкомъ (1290): на примѣръ, свободнѣе она движется въ водѣ, нежели въ воздухѣ, и еще свободнѣе въ стеклѣ, нежели въ водѣ. Сіе есть по крайней мѣрѣ слѣдствіе, которое за должное почли Физики вывести изъ законовъ, которымъ видятъ ее слѣдующую въ своемъ преломленіи (1287 *и слѣд.*) Матерія электрическая движется также долговременнѣе и, сколько возможно, далѣе въ тѣлѣ электризуемомъ, какъ на примѣръ, въ желѣзномъ прутѣ; а когда принуждена бываетъ перейти въ воздухъ, то дѣйствіе ея прости-

стирается на малое разстоянie, выключая когда оный содержитъ въ себѣ много влаги; въ семъ случаѣ вода становится проводникомъ, чрезъ который она распространяется. Можно ее провести на разстоянie толь далекое, что не можно знать тому и предѣловъ, чрезъ рядъ тѣлъ, изолированныхъ отъ прочихъ (2243), только бы оныя были таковы, которыя легко электризуемы бываютъ чрезъ сообщенie (2241). А сie и доказываетъ, что чрезъ воздухъ, хотя и рѣдкое вещество, какъ матерiя электрическая, такъ и матерiя свѣта не столь удобно проходитъ, какъ сквозь другiя многiя тѣла, которыя имѣютъ больше плотности.

2232. 5 е. Дѣйствie свѣта во мгновенie переносится на великiя разстоянiя (1180), прямо ли оный выходитъ изъ своего источника, или бываетъ отраженъ или преломленъ. Также дѣйствie электрической силы въ одно мгновенie пробѣгаетъ весьма знатное пространство, только бы нашло посредствующiя тѣла, способныя къ перенесенiю его. Сему доказательство есть слѣдующее. Трубкою стекляною, недавно натертою, наэлектризована была веревка, надлежащимъ образомъ

зомъ предохраненная отъ сообщенія съ другими тѣлами, которая длиною была въ 1256 футовъ; и сія веревка въ одно мгновеніе сдѣлалась электрическою на всемъ ея протяженіи. (Смотр. *Memoires de l' Acad. des Scienc. Année 1733, pag. 247.*) Но наилучшій опытъ для доказанія того, что мы утверждаемъ, есть такъ называемый *Лейденскій опытъ* (2305 и 2543). Извѣстно, что всѣ, участвующіе въ семъ опытѣ, чувствуютъ въ одно время ударъ, который есть обыкновенное слѣдствіе сего опыта. Г. Аббатъ *Ноллетъ* дѣлалъ сей опытъ съ 200 человѣкъ, которые стояли въ два ряда, а каждый рядъ длиною былъ болѣе, нежели на 150 футовъ, и успѣхъ имѣлъ совершенный. Вѣроятно, что можно также получить успѣхъ и съ 2000 человѣкъ и даже болѣе.

2233. 6 е. Электрическая матерія, равно какъ и огонь, никогда такъ сильно не дѣйствуетъ, какъ во время великаго мороза, когда воздухъ сухъ и весьма густъ; напротивъ въ большіе жары и въ сырое время рѣдко явленія электрическія бываютъ очень чувствительны. Также и старающія вещества, ежели напитаны влагою;

труд-

труднѣе горятъ. Истинно то, что влажность, которая столь вредна электрической силѣ, возбуждаемой треніемъ (2240), не только не вредитъ электрической силѣ тѣлъ, которымъ она сообщеніемъ удѣляется (2241), но еще учиняетъ оныя способнѣе къ ея принятію. Веревка мокрая, на примѣръ, распространяетъ сію силу гораздо далѣе и въ большей степени, нежели какъ сухая веревка; напротивъ трубка стеклянная, или просто стекло, не даетъ почти никакого знака электрической силы, ежели натирать оныя чѣмъ не довольно сухимъ или въ воздухѣ не довольно сухомъ. Но сіе есть еще сходство между огнемъ и электрическою силою: ибо воспаленіе, равно какъ и электрическая сила, не зараждаются въ веществахъ весьма влажныхъ; но ежели оное возбуждено въ иномъ тѣлѣ, то жаръ, который произойдетъ отъ возгорѣнія, съ величайшею удобностію сообщается влажному тѣлу.

2234. Изъ всѣхъ сихъ сходствъ можемъ съ величайшею вѣроятностію заключить, что матерія электрическая, которая есть непосредственная причина всѣхъ явленій электрическихъ, есть та же, что и тепло-

теплотворная и матерія свѣта. Матерія, которая жжетъ, которая освѣщаетъ и которая имѣетъ столь многія свойства общія съ тою, которая зажигаетъ тѣла и которая даетъ намъ видѣть предметы, не должна быть кажется иное что, какъ теплотворная матерія, иное, какъ самый свѣтъ.

2235. Однако же должно признаться, что матерія электрическая не есть чисто и просто матерія тепла и свѣта, совсѣмъ лишенная всякаго посторонняго вещества; ибо она имѣетъ запахъ (2224), который не принадлежитъ ни той, ни другой матеріи. И такъ весьма вѣроятно, что сія матерія, та же въ основаніи, что и матерія тепла и свѣта, соединена съ нѣкоторыми частицами тѣла ли электризуемаго, или электризующаго, или того посредствующаго вещества, черезъ которое она прошла.

2236. Должны мы также признаться, что есть примѣтныя разности между матеріею электрическою и матеріею тепла и свѣта.

2237. 1 е. Матерія теплотворная, проникая въ тѣла, согрѣваетъ оныя и даетъ имъ

имѣ большую величину. Матерія электрическая не производитѣ сего дѣйствія: сколь бы долго ни было электризовано тѣло, не дѣлается отѣ того ни теплѣе, ни больше, кромѣ когда инымѣ чѣмѣ нагрѣто бываетѣ (2238). Вѣ семѣ удостовѣриться можно слѣдующимѣ опытомѣ.

ОПЫТЪ. Вѣ небольшой металлической сосудѣ, частію наполненный водою, поставь термометрѣ ртутный; замѣть шелковинкою то мѣсто, гдѣ оканчивается ртуть; соедини сосудѣ сѣ кондукторомѣ изолированнымѣ, и электризуй, сколько угодно. Увидишь лучи электрическаго свѣта выходящіе изѣ ртути вѣ трубку: при всемѣ томѣ величина ртути не прибавится; слѣдовательно она не согрѣвается: ибо каждаго тѣла нагрѣвающагося величина прибавляется (1134). Сіе, безѣ сомнѣнія, происходитѣ отѣ того, что матерія электрическая, которая есть та же, что и теплотворная (2224), не только смѣшана сѣ частями, которыя придаютѣ ей запахѣ (2235), но соединена сѣ ними, вѣ которомѣ случаѣ сія матерія не возбуждаетѣ никакого чувствительнаго тепла (1106).

2238. 2е. Матерія свѣта проходитъ сквозь стекло весьма удобно; матерія электрическая весьма трудно сквозь оное проходитъ. Не опять ли сія связь матеріи электрической съ постороннимъ веществомъ (2237) учиняетъ труднымъ прохожденіе ея сквозь стекло, кромѣ когда сіе послѣднее будетъ согрѣто или натерто? отъ чего оно непремѣнно дѣлается рѣже; въ семъ случаѣ поры его, сдѣлавшись отверстѣе, пропускаютъ свободно электрическую матерію. Треніе, которымъ электризуются тѣла, можетъ ихъ натрѣть и слѣдовательно сдѣлать рѣже; но сего никогда не производитъ дѣйствіе единое матеріи электрической.

О средствахъ производить силу электрическую.

2239. Два есть средства, употребляемыя къ произведенію электрической силы въ тѣлахъ. Оныя учинять можно электрическими: 1е. когда потереть ихъ или голою рукою, или какимъ нибудь веществомъ животнымъ или металлическимъ; 2е. приближая ихъ, или приводя ихъ въ легкое прикосновеніе съ тѣломъ не-

дав-

давно наэлектризованнымъ. Почти нѣтъ такого тѣла, котораго не можно бы было наэлектризовать однимъ изъ сихъ способовъ; есть такія, которыя можно электризовать обоими способами. Первое средство электризовать тѣла называется *электризованіемъ чрезъ треніе*; второе называется *электризованіемъ чрезъ сообщеніе*. Вообще тѣла, лучше электризуемыя *чрезъ треніе*, меньше электризуются *чрезъ сообщеніе*, ежели однако выключить стекло въ нѣкоторыхъ обстоятельствахъ; а напротивъ тѣла, электризуемыя лучше *чрезъ сообщеніе*, менѣе электризуются *чрезъ треніе*.

2240. Мало есть такихъ тѣлъ, имѣющихъ довольную твердость, чтобъ выдержать треніе, которыхъ бы не можно было наэлектризовать треніемъ, особливо когда они сухи; но не всѣ они могутъ пріобрѣтать чрезъ то электрическую силу въ одинакой степени. Наисильнѣе электризуются симъ способомъ всѣ матеріи стекляныя; потомъ сургучь, сѣра, смолы, шелкъ, гумми, шерсть животныхъ, самый воздухъ и проч. Сіи тѣла называются *идіо-электрическими*, или *собственно электрическими*.

2241. Тѣла, которыя наилучше электризуются чрезъ сообщеніе, и которыя называются *неэлектрическими*, или *не собственно электрическими*, суть вещества металлическія (то есть, металлы совершенные или несовершенные) и вода. Для сего всѣ матеріи влажныя, какого бы онѣ свойства ни были, весьма изрядно симъ способомъ электризуются.

2242. Что касается до жидкихъ веществъ горючихъ, какъ то спиртовъ и маслъ, онѣ совсѣмъ не электризуются чрезъ сообщеніе; онѣ могли бы быть по своему свойству электризуемы чрезъ треніе: но не имѣя довольно твердости, чтобы выдерживать треніе, не могутъ быть электризуемы.

2243. Чтобы электризовать тѣла чрезъ сообщеніе, необходимо нужно оныя изолировать, то есть, поддерживать ихъ такими веществами, которыя бы или совсѣмъ не могли, или бы весьма мало принимали въ себя силу ихъ электрическую, и которыя не могли бы оную переносить къ тѣламъ, находящимся въ близости. Способныя къ сему тѣла суть электризуемыя треніемъ (2240).

2244. Необходимость изолировать тѣла и вещества, способствующія къ изолированію электризуемыхъ тѣлъ, узнаны случайно. Опыты, дѣланные Г. *Гремъ*, вмѣстѣ съ Г. *Веелеромъ*, 3 го Іюля 1729, подали сіе двоякое свѣдѣніе. Они привязали на веревочкѣ деревянный шаръ, вызолоченный, къ концу стекляной трубки; и когда стали электризовать трубку чрезъ треніе, то шаръ наэлектризовался чрезъ сообщеніе. Веревочка была между концемъ трубки и золоченымъ шаромъ только на четыре дюйма: они дали длину сей веревочкѣ, 1, 2, 3, и проч. футовъ; шаръ не переставалъ быть электрическимъ. Чтобы можно было употребить веревочку длиннѣе, они взошли въ первый этажъ и свѣсили вызолоченный шаръ до мостовой на дворѣ; шаръ еще былъ электрическимъ; они взошли во второй, въ третій этажъ и даже на кровлю, и имѣли всегда тотъ же успѣхъ. Не могши взойти выше, а желая однако узнать, сколь далеко можно протянуть веревочку, они вошли въ житницу весьма длинную, и веревочку свою протянули въ горизонтальномъ положеніи, вмѣсто вертикальнаго при первыхъ опытахъ; а чтобы поддержать оную

на воздухѣ, привязали ее къ другой веревочкѣ, которая однимъ концемъ была привязана къ гвоздю на стропилахъ. Въ семъ положенiи опытъ былъ безуспѣшенъ: золоченой шаръ не давалъ никакого знака силы электрической, сколь ни коротка была веревочка, на которой онъ былъ привязанъ къ стекляной трубкѣ. Они думали, что матерiя электрическая уходитъ чрезъ веревочку, къ стропиламъ привязанную, и что, будучи излишно толста, много сей матерiи пропускаетъ. И такъ они употребили къ сему шелковой снурокъ, который, не бывъ столь же толстъ, былъ столь же крѣпокъ. Опытъ былъ совершенно успѣшенъ: позолоченный шаръ наэлектризовался, сколь ни великую длину дали они веревкѣ, на коей привязанъ былъ онъ къ трубкѣ. Чтобы лучшiй получить успѣхъ, по ихъ мнѣнiю, вмѣсто шелковаго снурка привязали они проволоку гораздо тонѣе; и опытъ совершенно неудаченъ былъ: позолоченой шаръ не давалъ никакого знака силы электрической. Сiе имъ показало, что успѣхъ не отъ толстоты проволоки поддерживающей зависитъ, но паче отъ ея свойства. Они дѣлали потомъ опыты надъ разными веществами, дабы узнать,

которыя изъ оныхъ способствуютъ изолированію тѣлъ, и примѣтили, что таковы суть всѣ вещества электризуемыя чрезъ треніе. Изъ сего они узнали, какъ выше сказано (2243), что для электризованія тѣлъ чрезъ сообщеніе, необходимо нужно ихъ изолировать; а способнѣйшія къ сему суть тѣла электризуемыя чрезъ треніе. Такъ обыкновенно дѣлаются величайшія открытія.

2245. И такъ, чтобы изолировать тѣло, когда хотѣть оное электризовать чрезъ сообщеніе, то надобно поддерживать оное стекломъ, или фарфоромъ, или шелкомъ, волосами, сѣрою, смолою, сургучемъ, воскомъ и проч. (2240). Можно изъ сихъ веществъ избрать способнѣйшее для отдѣленія, смотря по вѣсу, фигурѣ или другимъ качествамъ тѣла, которое желаешь поддерживать.

2246. О. *Аммерсенъ* показалъ намъ, что можно изолировать тѣла, поддерживая оныя д е р е в о м ъ, хорошо высушеннымъ въ печи и потомъ вывареннымъ въ кипящемъ маслѣ; изъ такого дерева дѣлаются скамѣечки, которыя употребляемы бываютъ съ довольнымъ успѣхомъ. Я иногда употреб-

ляль деревянныя шуфли (*Jabots*), высушенныя и вывaренныя вЂ маслЂ, которыя хорошо изолировали человѣка, имѣвшаго оныя на ногахЂ. Я испыталЂ, что нѣсколько листовЂ бумаги, вымазанной масломЂ, довольно изрядно изолируютЂ человѣка, на нихЂ стоящаго.

2247. ИзЂ всѣхЂ сихЂ веществЂ наиспособнѣйшее и употребительнѣйшее для изолированія есть стекло; однако же оно нѣсколько электризуется чрезЂ сообщеніе, даже когда не прибавлено кЂ тому никакого предварительнаго пріуготовленія, какЂ то доказываетЂ слѣдующій опытЂ.

ОПЫТЪ. Приближь или коснися слегка стекляною трубкою кЂ кондуктору (2263) наэлектризованному: тотчасЂ она будетЂ привлекать и отталкивать маленькія легкія тѣла; и не нужно для сего изолировать оную, ибо можно ее держать вЂ рукѣ.

2248. КЂ изолированію электризуемыхЂ тѣлЂ употребляются, какЂ мы сказали (2245), тѣла собственно электрическія. На кондуктора (2263) надобно употреблять напротивЂ тѣла неэлектрическія (2241), каковы суть металлы и вода, и вся-

всякое тѣло, оную въ себѣ содержащее; ибо люди, животныя, сырое дерево, мокрыя веревки и проч. бываютъ хорошими кондукторами электрической силы токмо по содержащейся въ нихъ влажности.

О знакахъ, которыми сила электрическая себя оказываетъ.

2249. Обыкновенные знаки, которыми электрическая сила оказываетъ себя въ тѣлѣ, суть всѣ тѣ, о которыхъ сказали мы выше (2219), дѣлая опредѣленіе электрической силы. Тѣло почитается наэлектризованнымъ, когда имѣетъ свойство привлекать къ себѣ и отталкивать тѣла легкія, которыя подносятся къ нему на нѣкоторомъ разстояніи; производить на кожѣ существа одушевленнаго впечатлѣніе, ощутительное чувству осязанія; распространять запахъ фосфорическій; издавать на подобіе кисточекъ свѣтлую матерію; производить блестящія искры, которыя укалываютъ довольно чувствительно тѣла одушевленныя, на которыя устремлены бываютъ; зажигать жидкія вещества или пары спиртные и проч.

2250. Изъ сего слѣдуетъ, что должно почитать электризованными всѣ тѣла,

которыя находятся въ близости электризуемаго посредствомъ снаряда, хотя и не изолированы; ибо всѣ сіи тѣла производятъ тѣ же дѣйствія, какъ то послѣ увидимъ (2283); съ сею только разностію, что производятъ сіи дѣйствія тѣми сторонами, которыми оборочены къ тѣлу изолированному электризуемому. И такъ сіи дѣйствія не производятся единственно тѣломъ, на которое дѣйствуетъ снарядъ, но и ближнія тѣла въ оныхъ участвуютъ. И такъ должно принимать электрическую силу, какъ дѣйствіе матеріи теплотворной и матеріи свѣта, соединенной съ веществомъ, дающимъ ей запахъ (2237), и которой дано нѣкоторое извѣстное движеніе (2224), не только въ тѣлахъ натертыхъ или изолированныхъ, но и въ тѣхъ, которыя близки къ онымъ, хотя сіи послѣднія и не изолированы. По сему не должно почитать натертое тѣло, или кондукторъ изолированный, за единственнаго производителя сихъ явленій, ради возбужденной или сообщенной чрезъ него матеріи.

О главныхъ Инструментахъ, служащихъ къ произведенію электрическихъ явленій.

2251. Прежде нежели вступимъ въ разсмотрѣніе электрическихъ явленій, надлежитъ показать главные инструменты, служащіе къ произведенію оныхъ. Сіи инструменты суть: 1е. стекляныя трубки или сургучныя палочки; 2е. машины, въ которыхъ вертятся шары, или цилиндры, или круги стекляные, сѣрные, или сургучные; 3е. кондукторы металлическіе, или вещества, наполненныя влагою; 4е. электрическія банки или бутылки, названныя *банками* или *бутылками Лейденскими*; 5е: электрическія батареи.

2252. Первая электрическая машина, бывшая въ употребленіи, была стекляная трубка, которая, электризована бывъ треніемъ (2239), приводима была въ состояніе сообщать электрическую силу другимъ тѣламъ. Лучшее стекло, для сего употребленія, есть бѣлое и мягкое, которое называется *хрусталемъ*; Аглинское наипаче превосходно. Размѣръ самый удобный электрической трубки можно дать около трехъ футовъ длины, двенадцать или пятнадцать линій въ попе-

перешникѣ, и добрую линѣю толстоты; хотя размѣрѣ и будетѣ разнствовать отѣ показаннаго нами, но тѣмѣ не менѣе трубка способна кѣ требуемому дѣлу. Ежели она ровна и пряма, то тѣмѣ лучше; ибо тѣмѣ удобнѣе оную натирать.

2253. Нѣтѣ вѣ томѣ разности, что трубка будетѣ сѣ концовѣ открыта или закрыта; не худо однако же, чтобы воздухѣ внутрь ея вѣ такомѣ же находился состоянiи, какѣ и внѣшнiй; для сего не безполезно, чтобы она открыта была, по крайней мѣрѣ, сѣ одного конца; но не худо держать закрытымѣ сiе отверстiе, чтобы трубка внутри не засорилась; ибо нечистота, а паче сырость весьма вредитѣ дѣйствiямѣ ея. Естьли, не смотря на сiи предосторожности, трубка замарана будетѣ, или нѣсколько влажности вѣ нее вошло; то, чтобѣ вычистить и высушить ее внутри, должно всыпать вѣ нее не много песку гораздо сухаго, и потрясши оной нѣсколько времени, потомѣ высыпать, и пропустить изѣ конца вѣ конецѣ трубки свернутую хлопчатую бумагу помощiю палки или проволэки, повторяя сiе нѣсколько кратѣ.

2254. Чтобы электризовать трубку AB (*фиг.* 325), надобно держать ее рукою за одинъ конецъ A, а другою охватя ее, тереть вдоль нѣсколько разъ, пока дастъ она довольно видные знаки электрической силы. Можно такимъ образомъ тереть трубку голою рукою, когда она довольно суха; но ежели не суха, то должно положить между рукою и трубкою листокъ сѣрой бумаги, или еще лучше, лоскутъ клеенотной тафты. Не нужно, для лучшаго наэлектризованія стекла, обжимать оное плотно; довольно потирать слегка, но поскорѣе, и прижимать поболѣе, ведя руку съ верьху въ низъ, нежели поднимая оную въ верьхъ. Когда трубка такимъ образомъ натерта, особливо въ сухую и холодноватую погоду, то приближь къ ней легкія тѣла C, D, E, F, увидишь, что оныя всѣ къ ней устремятся, и часто вскорѣ послѣ того оттолкнуты бываютъ.

2255. Можно вмѣсто электрической трубки употребить сѣру или сургучь, составя изъ оныхъ палочки, которыя, бывъ натерты сказаннымъ образомъ, становятся также электрическими; разность только будетъ въ большей или меньшей степени.

2256. Сіи трубки были малые инструменты и производили слабую электрическую силу. И такъ, чтобы произвести больше тренія и на большей поверхности, выдуманы шары, которые бы вертѣть можно было, посредствомъ машины съ колесомъ (*фиг.* 326). Чтобы сія машина была довольно велика и довольно сильна, чтобы могла служить ко всѣмъ опытамъ электрическимъ, надобно колесу RO имѣть по крайней мѣрѣ четыре фута въ поперешникѣ, чтобы оно держалось на станкѣ HICD и проч. твердомъ и довольно тяжеломъ; къ нему должно придѣланной быть двойной рукояткѣ M, *m*, чтобы въ нѣкоторыхъ случаяхъ, употребляя къ оборачиванію онаго двухъ человѣкъ вмѣстѣ, можно было усилить треніе, для умноженія дѣйствія. Шаръ S долженъ быть на шипахъ между двумя стойками N, которыя, ежели придѣланы къ станку, то должны быть подвижныя, чтобы обѣ могли быть придвинуты или отодвинуты отъ станка, для удобнѣйшаго натягиванія веревки, когда она перемѣнитъ долготу свою. Также одна изъ сихъ стоекъ должна быть подвижная такъ, чтобы можно было ее придвинуть или отдвинуть отъ другой, чтобы можно было между ними вставлять шары, имѣющіе

щіе разные поперешники. Веревка колеса RO должна сообщаться непосредственно, и безЪ всякаго отвода, сЪ блокомЪ P шара S, 1 е. по тому, что отводы, какіебы ни были, увеличиваютЪ сопротивленіе: 2е. по тому, что такіе отводные блоки дѣлаютЪ великой стукЪ; а есть опыты, вЪ которыхЪ стукЪ сей бываетЪ препятствіемЪ. Ежели кто любопытенЪ сдѣлать подобную машину, то фигура показываетЪ довольно подробно всѣ ея части, которыхЪ размѣрЪ легко узнать по машпабу, внизу изображенному.

2257. При употребленіи сей машины, надобно вертѣть шарЪ S по порядку чиселЪ 1, 2, 3, а экваторЪ его тереть обѣими руками, голыми и сухими, или кожаною подушкою, набитою волосами, которую не трудно приставить кЪ шару. Сверху шара S повѣсить полоску желѣзную AB (*фиг.* 327), изолированную на шелковыхЪ шнурахЪ *s*, *s*, или другимЪ какимЪ веществомЪ, кЪ сему способнымЪ (2245). Сія полоска называется *кондукторомЪ* (2263); потому что какЪ металлы весьма удобно электризуются чрезЪ сообщеніе (2241), то оные суть вЪ самомЪ дѣлѣ весьма хорошіе кондукторы, или проводники электрической силы.

2258. Агличане, за нѣсколько лѣтъ передъ симъ, выдумали электрическую машину (*фиг.* 329), въ которой вмѣсто шара употребленъ кругъ стекляной. Сей кругъ Pp, у котораго въ центрѣ сдѣлано отверстие круглое, надѣтъ на ось *aa* мѣдную, или изъ дерева твердаго, къ которой придѣлана рукоятка *ab*, коею вертятъ кругъ. Ось *aa* держится въ двухъ вертикальныхъ деревянныхъ стойкахъ Mm, Nn, къ которымъ прикрѣплены четыре подушки *i*, *i*, и проч. кожаныя, набитыя шерстью, о которыя трется кругъ, между ними обращаемый.

2259. Передъ кругомъ поставленъ горизонтально мѣдной кондукторъ ECD, имѣющій на обоихъ концахъ шары E, D, изъ того же металла; отъ шара ближняго къ кругу идутъ къ стеклу двѣ мѣдныя дуги A, B, на концахъ которыхъ по шарику *d*, *f*, съ остріями тонкими *g*, *h*, металлическими, обращенными къ кругу, чрезъ кои сила электрическая сообщается кондуктору. Сей кондукторъ поставленъ на двухъ стеклянныхъ столбахъ F, G, которые изолируютъ его (2245).

2260. Объ дуги A, B, кондуктора обыкновенно имѣютъ на концахъ чашечки, въ которыя вставлены многія спицы. Опытъ показалъ мнѣ, что сіе множество спицъ вредно, и что съ одною въ каждой чашечкѣ сила электрическая даетъ себя чувствовать больше; сіе и побудило меня снять сіи чашечки и оставить только спицы *g*, *h*. Опытъ мой былъ удаченъ; ибо, въ семъ послѣднемъ случаѣ, степень силы электрической была больше, нежели во всѣхъ другихъ случаяхъ.

2261. Чтобы подушки *i*, *i*, лучше содѣйствовали ожидаемому отъ нихъ успѣху, должно ихъ намазывать амальгамою, составленною изъ олова и ртути, коя густотою своею походила бы на масло, и не прибавлять мѣлу, какъ то обыкновенно дѣлаютъ; ибо мѣлъ привлекаетъ больше сырость воздуха; что весьма вредно электрической силѣ стекляннаго круга. Вмѣсто амальгамы, теперь нами упомянутой, натираются подушки *живописнымъ золотомъ* (*aurum musivum*), которое есть составъ изъ олова и сѣры. Къ сему составу употребляются четыре вещества: олово, ртуть, сѣра и нашатырь, изъ которыхъ

каждаго можно положить по равной части. Сперва дѣлаютъ амальгаму изъ олова и ртути; потомъ прибавляется сѣра и нашатырь; когда все исправно перемѣшано, кладется смѣсь въ колбу и перегоняется; въ сіе время отдѣляется великое количество паровъ. Когда уже перестаютъ оныя отдѣляться, то составъ готовъ: оставшее въ колбѣ есть *золото живописное*. Г. *Ингенгузъ* показалъ намъ другую амальгаму, на то же употребляемую, и которая производитъ еще лучшее дѣйствіе. Составъ ея есть слѣдующій. Кладется въ плавильной горшокъ 8 унцій олова и столько же цинку; когда и то и другой растопятся совсѣмъ и перемѣшаются, вынимается горшокъ изъ огня и прибавляется къ сей смѣси фунтъ ртути: все перемѣшивается, сколько можно тщательнѣе; потомъ кладется амальгама въ желѣзную иготь, и стираема бываетъ до того, какъ вся превратится въ черной порошокъ весьма тонкой. Нѣсколько сего порошку насыпь на одну подушку, и наложа на оную другую, три обѣ; симъ дашь имъ великую силу, которая держится довольно долго.

2262. Какъ въ сихъ машинахъ можно употреблять весьма великіе круги стекляные,

ные, и какъ можно вдругъ великую поверхность оныхъ натирать, то можно ожидать отъ сего рода машинъ большихъ дѣйствій, нежели какія могутъ производить машины съ шаромъ.

2263. *Кондукторами* или *проводниками* называются тѣла, которыя могутъ быть электризованы чрезъ сообщеніе; потому что сего рода тѣла способны проводить далеко сообщенную имъ электрическую силу. Употребительнѣйшія и способнѣйшія къ произведенію сего дѣйствія тѣла суть: металлы, тѣла одушевленныя, вода и всѣ влажныя матеріи. Первые кондукторы, которые были употребляемы, дѣланы были изъ пеньковыхъ веревокъ; и когда они намочены были, то производили больше дѣйствія, потому что вода, которая способна быть электризуема чрезъ сообщеніе (2241), разноситъ сіе свойство во всѣ тѣла, гдѣ она находится. Для сего палка, недавно срѣзанная, электризуется гораздо лучше, нежели та же палка высушенная. Снурокъ шелковой или волосяной, будучи сухъ, не приметъ въ себя электрической силы чрезъ сообщеніе; но намоченный наэлектризуется также хорошо, какъ и пеньковая веревка

мокрая, о которой выше упомянуто, и сдѣлается весьма хорошимъ кондукторомъ. Рядомъ поставленные люди и изолированные, держася руками, будутъ также весьма изряднымъ кондукторомъ.

2264. Не извѣстно еще, до чего можетъ простираться долгота кондукторовъ: разстояніе, на которое можетъ распространяться электрическая сила, посредствомъ ихъ, не опредѣлено, равно какъ и время, употребляемое ею на сіе распространеніе. Можно только вообще сказать, что сіе разстояніе весьма велико. Переносима была электрическая сила болѣе, нежели чрезъ 1300 футовъ, въ толь короткое время, что не льзя было оное подвергнуть мѣрѣ, посредствомъ веревки, растянутой на открытомъ воздухѣ и поддерживаемой по мѣстамъ шелковыми снурами (2245). Вѣроятно, что можно бы силу сію провести далѣе, намоча веревку, или употребя вмѣсто оной проволоку.

2265. Нѣтъ въ томъ нужды, чтобы кондукторъ былъ въ прямой линѣѣ; сила электрическая идетъ по нему по всѣмъ направленіямъ, такъ что не примѣтно отъ того никакой убыли. Сіе способствуетъ къ соста-

ставленію, чрезъ разные изгибы, весьма длиннаго кондуктора въ пространствѣ посредственномъ. Сверхъ сего, можно симъ средствомъ сближить оба конца, чтобы наблюдатель могъ судить самъ о дѣйствіи, производимомъ отъ электризуемаго тѣла.

2266. Не нужно также, чтобы кондукторъ былъ цѣльной. Многіе прутья железные, составленные концами, будутъ проводить электрическую силу толь же хорошо, какъ бы и цѣльная проволока. Даже не нужно, чтобы всѣ части одна другой касались; можно оставлять промежутки, которые могутъ иногда быть довольно велики, и сила электрическая не перестанетъ переходить отъ одного конца кондуктора до другаго. Ежели звенья, составляющія такой кондукторъ, находятся въ надлежащемъ другъ отъ друга разстояніи, то часто видимы бываютъ на концахъ ихъ свѣтящіяся кисточки, или искорки, такъ что всѣ промежутки, отдѣляющіе части, означаются огоньками, а особливо въ темнотѣ.

2267. Теперь надобно узнать, что, для умноженія электрической силы, выгоднѣе ли

увеличивать массу кондуктора, или поверхность онаго. Неоспоримо кажется, по всѣмъ учиненнымъ опытамъ, что увеличиваніе массы кондуктора, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, увеличиваетъ и силу; но сіе увеличиваніе силы не соразмѣрно величинѣ массы. Также неоспоримо, что увеличиваніе поверхностей кондукторовъ много пособствуетъ увеличиванію силы.

ОПЫТЪ. Я электризовалъ тѣмъ же шаромъ, и въ то же время, два кондуктора изолированные, изъ которыхъ одинъ былъ прутъ желѣзной въ 5 футовъ и 3 дюйма длины, а въ окружности имѣлъ 22 линіи; а другой, изъ толстой бумаги трубка, покрытая золоченою бумагою, длиною въ 5 футовъ и 6 дюймовъ, а въ окружности въ 22 дюйма: желѣзной прутъ былъ вѣсомъ въ 5 фунтовъ и 1 унцію; а бумажная трубка въ 1 фунтъ, 8 унцій, 4 драхмы. И такъ поверхность прута къ поверхности трубки была въ содержаніи почти 1 къ 13; масса же прута къ массѣ трубки содержалась, какъ 162 къ 49, или почти какъ 10 къ 3. И ежели только смотрѣть на малое количество металла, покрывавшаго бумажную трубку, относитель-

тельно къ количеству онаго въ прутѣ; то первое можетъ быть составило бы не болѣе 200й доли втораго. И такъ, ежели принять въ разсужденіе массу, то сила прута должна бы быть больше, нежели сила трубки; но отъ увеличенія поверхности трубки противное сему произошло съ примѣтною разностію. Трубка привлекала нитку изъ хлопчатой бумаги, на разстояніи 5 футовъ; а прутъ оказывалъ сіе же дѣйствіе гораздо на меньшемъ разстояніи. Когда подносима была рука къ концу трубки, отдаленному отъ шара, то выходили изъ нея съ трескомъ многія кисточки, отъ 3 до 4 дюймовъ длиною; а отъ прута прекрасныя свѣтлыя кисточки выходили не далѣе, какъ на 2 дюйма. Поднося палецъ къ трубкѣ, для извлеченія искры, довольно было приближить его за 2 дюйма разстоянія; искра появлялась съ трескомъ довольно слышнымъ и причиняла боль иногда несносную, и которая чувствуема была даже до локтя; для полученія же искры изъ прута, надлежало приближать палецъ на 1 дюймъ разстоянія; и боль, ею производимая, столь не значуща, что можно было принимать отъ 7 до 8 искръ сряду. Что и доказываетъ, что дѣйствіе болѣе увеличи-

вается отъ увеличенія поверхностей кондукторовъ, нежели отъ увеличенія массы ихъ. Вообще увеличивается дѣйствіе больше, когда поверхность прибавляется въ длину кондуктора, нежели въ ширину, такъ что, при равномъ количествѣ поверхностей, чѣмъ длиннѣе кондукторъ, тѣмъ дѣйствіе больше. Положимъ, что одинъ цилиндрической кондукторъ въ 6 футовъ длины и въ 3 фута въ окружности; а другой, въ 72 фута длины и въ 3 дюйма въ окружности; ежели не принимать въ счетъ концовъ, то поверхности и того и другаго будутъ 18 футовъ квадратныхъ. Длинной произведетъ большее дѣйствіе.

2268. Изъ всего сказаннаго нами (2267) можно заключить: 1 е. что тѣло, имѣющее большую массу, электризуется (при равныхъ поверхностяхъ) сильнѣе, нежели имѣющее меньшую массу, только бы источникъ, изъ котораго оно получаетъ свою силу, былъ достаточенъ:

2269. 2е. Что увеличиваніе поверхности, въ электризуемомъ тѣлѣ, способствуетъ еще болѣе къ увеличиванію дѣйствія:

2270. 3е. Что степень силы электрической не соотвѣтствуетъ ни пропорціи массъ, ни поверхностей.

2271. 4е. Что, при равныхъ поверхностяхъ, чѣмъ кондукторъ большую имѣетъ длину, тѣмъ дѣйствіе бываетъ больше.

2272. *Лейденскою банкою* или *бутылкою* называется стеклянная бутылка DF (*фиг.* 327), или DG (*фиг.* 328), наполненная отъ части, или снаряженная, какимъ нибудь тѣломъ неэлектрическимъ (2241), какъ то, водою или какимъ веществомъ металлическимъ, и у которой внѣшняя поверхность F или G отъ части покрыта металлическимъ листомъ, или коея внѣшнюю поверхность, при дѣланіи опыта, держатъ рукою, или по крайней мѣрѣ, коея внѣшняя поверхность непосредственное имѣетъ сообщеніе съ какимъ либо тѣломъ неэлектрическимъ. Въ сію бутылку погружается металлической прутъ В или *b*, которой дѣлаетъ сообщеніе между внутреннею поверхностію ея и тѣломъ, отъ котораго она получаетъ силу электрическую. Сія бутылка есть главное орудіе въ томъ опытѣ, который назвалъ Г. *Ноллетъ* *Лейденскимъ опытомъ*.

2273. *Батарею электрическою* (фиг. 330) называется большее или меньшее число сосудовъ стекляныхъ, обложенныхъ внутри и снаружи оловомъ листовымъ (выключая верхнюю ихъ часть, которая остается не обложена), и стоящихъ въ ящикѣ также обложенномъ внутри оловянными листами. A, A, A, A, A, A, суть шесть большихъ стеклянныхъ сосудовъ, обложенныхъ внутри и снаружи оловомъ листовымъ до B, B, и проч., которые поставлены въ ящикѣ CDE, также обложенномъ оловянными листами. Внутренности сихъ шести сосудовъ имѣютъ сообщенiе чрезъ прутья металлическiе GH, IK, LM, NO, PQ, ST, приведенные къ металлическому шару P, изолированному на стекляномъ столбикѣ R. Сiи металлическiе прутья могутъ приведены быть въ сообщенiе съ главнымъ кондукторомъ электрической машины, посредствомъ прута металлическаго VX. На одномъ меньшемъ боку CD ящика CDE придѣлана мѣдная дощечка въ видѣ наугольника YZ, коея часть Y непосредственное имѣетъ сообщенiе съ оловянною оболочкою ящика CDE; а часть Z служитъ къ поддерживанiю веществъ, надъ которыми требуется дѣлать опытъ.

2274. Сей снарядъ, такимъ образомъ устроенный, электризуется по примѣру Лейденской бутылки (2305), и производитъ тѣмъ большее дѣйствіе, чѣмъ самые сосуды больше, или чѣмъ число ихъ больше. Кажется, какъ я замѣтилъ, что для умноженія силы выгоднѣе увеличивать вмѣстимость сосудовъ, нежели число ихъ, такъ что, при одинакомъ количествѣ поверхностей, покрытыхъ оловомъ, не великое число сосудовъ большихъ лучшее производитъ дѣйствіе, нежели великое число малыхъ.

О Явленіяхъ электрическихъ.

2275. Сдѣлавъ опредѣленіе электрической силы (2219), мы разсматривали, какое есть свойство ея (2224 *и слѣд.*); какими средствами возбуждать оную (2239 *и слѣд.*); какими знаками оная себя оказываетъ (2249 и 2250), и какія суть главныя орудія, служащія къ произведенію электрическихъ явленій (2251 *и слѣд.*). Теперь слѣдуетъ узнать, какія суть сіи явленія; послѣ чего предложимъ о дѣланныхъ покушеніяхъ и выдуманныхъ теоріяхъ для объясненія оныхъ явленій.

2276. Всѣ электрическія явленія можно раздѣлить на два класса. Къ первому причислимъ всѣ сіи движенія, какъ попеременныя, такъ и единовременныя, которымъ даны названія *притяженія* и *отталкиванія*, и вообще все, что дѣлается отъ причины, которая остается невидимою. Во второй классъ отнесемъ всѣ явленія, сопровождаемыя свѣтомъ, трескомъ, укалываніемъ, воспаленіемъ, ударомъ и проч. Хотя нѣкоторыя изъ сихъ дѣйствій кажутся, при первомъ взглядѣ, не имѣющими никакого сходства съ другими; но въ послѣдствіи видно будетъ, что оныя близки одно къ другому, и часто бываютъ сіи дѣйствія не иное что, какъ одно другаго разширеніе, или слѣдствія необходимыя общей причины, но измѣненныя нѣкоторыми обстоятельствами.

2277. Матерія электрическая, которая, какъ мы сказали выше (2224), находится въ движеніи, внутрь или около тѣла наэлектризованнаго, простирается въ окружности на нѣкоторое разстояніе, которое бываетъ больше или меньше, по степени электрической силы, въ тѣлѣ находящейся. Доказательствомъ сему есть то, что сія ма-

матерія уноситъ легкія тѣла, находящіяся на поверхности тѣла электризуемаго, и держитъ оныя иногда въ воздухѣ на 18 дюймовъ, или на 2 фута разстояніемъ надъ электризуемымъ тѣломъ, не взирая на противящуюся ей тяжесть оныхъ тѣлъ.

ОПЫТЪ. Натерши стеклянную трубку АВ (*фиг.* 331), поднеси къ ней маленькое тѣло легкое, на примѣръ пушокъ пера Е. Сіе небольшое тѣло разширится и станетъ на воздухѣ въ нѣкоторой высотѣ надъ трубкою; ежели поднять трубку, то и оно поднимется также; а ежели опустить трубку, то и оно опустится.

2278. Матерія электрическая выходитъ всегда изъ электризуемаго тѣла въ видѣ кисточекъ, состоящихъ изъ лучей врознь расходящихся. Она всегда въ семъ видѣ разливается, и тогда, какъ остается невидимою, и тогда, какъ чрезъ воспаленіе становится видимою.

ОПЫТЪ. Положимъ, что полоска желѣзная АВ (*фиг.* 332) наэлектризована шаромъ или кругомъ стекляннымъ; на концѣ В сея полоски, отдаленной отъ шара или круга, появляется одна или многія кис-

точ-

точки E матеріи воспаленной, коея лучи, выходя изъ одной точки, всегда стремятся расходиться врознь. Ежели накапать нѣсколько капель воды *i*, *i*, *i*, *i* на сію полоску, и поднести руку къ симъ каплямъ, то появятся свѣтлыя кисточки *e*, *e*, *e*, похожія на кисточку E, о которой выше упомянуто. Ежели вмѣсто капель насыпать на полоску небольшія кучки какого порошку или отрубей: то, какъ скоро полоска наэлектризуется, порошокъ слетитъ; но каждая кучка разлетаяся получитъ видъ снопа G, G, и представитъ въ большемъ видѣ кисточку матеріи электрической, коея понужденію она слѣдуетъ. По сему, естьли бы сила электрическая довольно была велика, то электризуемое тѣло показалось бы все усажено кисточками, какъ то видно въ *фиг.* 333.

2279. Тѣже дѣйствія показываются, ежели полоска желѣзная электризуется шаромъ или кругомъ сѣрнымъ или сургучнымъ, съ тою только разностію, что всѣ явленія не такъ видны; кисточки свѣтлыя E, *e*, *e*, *e* гораздо меньше, и названы *точками свѣтящимися*: но онѣ также, какъ и прочія, составлены изъ лучей расходя-

щихъ-

щихся врознь, и кажутся тому, кто внимательно примѣчаетъ, движущимися впередъ; снопики G, G, не такъ высоко поднимаются, и занимаютъ гораздо меньшее пространство.

2280. Сіи разности въ величинѣ явленій подали поводъ къ симъ раздѣленіямъ электрической силы, на *стеклянную* и *смольную*, на *избыточествующую* и *недостающую*, на *положительную* и *отрицательную*, о которыхъ будемъ говорить послѣ. Въ самой вещи, сіи разности существуютъ, и раздѣленіе основательно; но должно намъ разсмотрѣть, въ чемъ состоятъ сіи разности (2285 и 2563).

2281. Сіи большія и малыя кисточки бываютъ вдругъ въ одномъ тѣлѣ; и сіе есть явленіе постоянное и заслуживаетъ величайшее вниманіе. Ежели электризовать металлической кондукторъ GF (*фиг.* 334) стекляннымъ шаромъ L; то на концѣ онаго, отдаленномъ отъ шара, видна будетъ большая и прекрасная свѣтлая кисточка F; а на другомъ концѣ, которымъ онъ сообщается съ шаромъ, видна только маленькая кисточка, только *свѣтящаяся точка* L.

Еже-

Ежели къ сему кондуктору GF поднесть завостреной металлической прутъ I, то на концѣ сего покажется только свѣтящаяся точка *f*. Напротивъ, ежели электризовать кондукторъ металлической KE (*фиг.* 335) шаромъ сѣрнымъ M, то на отдаленнѣйшемъ его концѣ отъ шара видна только свѣтящаяся точка E; а на томъ концѣ, которымъ онъ сообщается съ шаромъ, видна прекрасная свѣтлая кисточка M весьма распушившаяся. Ежели къ сему кондуктору KE поднести завостреной металлической прутъ H, то покажется при острѣ прекрасная и большая кисточка свѣтлая *e*. И такъ, во всѣхъ случаяхъ, кисточка находится при отдаленномъ концѣ кондуктора, электризуемаго стекломъ, при концѣ кондуктора, которыми онъ сообщается съ шаромъ сѣрнымъ, и при острѣ, подставленномъ къ кондуктору, электризуемому сѣрою. А точка свѣтящаяся находится на отдаленномъ концѣ кондуктора, электризуемаго сѣрою, на концѣ кондуктора, которымъ онъ сообщается съ стеклянымъ шаромъ, и на острѣ, подставленномъ къ кондуктору, электризуемому стекломъ.

2282. Говорятъ, что тѣло наэлектризовано *положительно*, или *въ избыткѣ*, когда показываетъ кисточку; а *отрицательно*, или *въ недостаткѣ*, когда показываетъ только свѣтящуюся точку; и увѣряютъ, что *положительная*, или *въ избыткѣ*, электрическая сила состоитъ въ томъ, что тѣло, такимъ образомъ наэлектризованное, содержитъ въ себѣ тогда большее количество электрической матеріи, нежели сколько оной содержало въ натуральномъ своемъ состояніи; а электрическая сила *отрицательная*, или *въ недостаткѣ*, состоитъ въ томъ, что сіе тѣло содержитъ меньшее количество матеріи электрической, нежели сколько оной содержало въ натуральномъ своемъ состояніи. А какъ сія жидкая матерія стремится всегда, какъ и всѣ прочія, притти въ равновѣсіе сама съ собою, разливаяся вездѣ единообразно, то и заключаютъ (но не доказываютъ), что тѣло, наэлектризованное *положительно*, источаетъ непрестанно электрическую матерію, въ немъ избыточествующую, не принимая въ себя новой: а напротивъ тѣло, наэлектризованное *отрицательно*, получаетъ отъ всѣхъ тѣлъ, къ нему близкихъ, часть недостаю-

стающей ему матеріи, не сообщая оной отЪ себя ни мало. Слѣдовательно, говорятЪ, что *кисточка* есть знакЪ выходящей электрической матеріи, а точка свѣтлая знакЪ входящей матеріи. Но сіе не согласно сЪ слѣдующими опытами.

2283. Ибо всѣ тѣла электризуемыя, чрезЪ треніе, или чрезЪ сообщеніе, получая электрическую матерію отЪ стекла или отЪ смольныхЪ тѣлЪ; всѣ сіи тѣла, говорю, получаютЪ, особливо отЪ тѣлЪ неэлектрическихЪ близкихЪ, матерію, подобную той, какую изЪ себя мещутЪ.

ОПЫТЪ. Ставь противЪ кондуктора GF (*фиг.* 334) наэлектризованнаго стекломЪ, или лучше (чтобы можно было и сЪ той и сЪ другой стороны сказать что чувствуешь), пусть человѣкЪ изолированный составитЪ часть кондуктора; пусть принесетЪ онЪ перстЪ кЪ лицу или кЪ рукѣ другаго человѣка не изолированнаго: сей послѣдній почувствуетЪ холодноватый вѣтерокЪ и запахЪ фосфорическій (2249). Ежели кЪ сему персту поднесть свѣчку зажженную G (*фиг.* 336); то часть пламени и дыму будетЪ отдува-

ваема въ передъ; ежели къ сему персту прицѣпить небольшой сосудъ K (*фиг.* 337), наполненный водою, у котораго на днѣ узенькая трубочка, которая выпускаетъ воду только по каплямъ; то вода потечетъ скорѣе, струями непрерывными, врознь разходящимися. Сему должно такъ быть, и причина тому явственна: перстъ человѣка изолированнаго представляетъ конецъ F (*фиг.* 334) кондуктора FG наэлектризованнаго стекломъ, на которомъ концѣ видна прекрасная свѣтлая кисточка F (2281), которая, какъ утверждаютъ, есть знакъ выходящей электрической матеріи (2282). И такъ сія-то выходящая матерія даетъ чувствовать вѣтерокъ и запахъ фосфорическій, которая отдуваетъ пламень и дымъ, которая ускоряетъ вытеканіе воды. Теперь ежели человѣкъ не изолированный принесетъ перстъ къ рукѣ или лицу человѣка изолированнаго, сей перстъ неизолированный произведетъ тѣ же дѣйствія, которыя производилъ перстъ изолированный; онъ дастъ чувствовать вѣтерокъ и запахъ фосфорный; будетъ отдувать пламя и дымъ свѣчи, которую будетъ держать человѣкъ изолированный; ежели прицѣпить къ сему персту не изолированному сосудъ, наполнен-

 нен-

ненный водою, она потечетЪ скорѣе. Одинакія дѣйствія конечно происходятЪ отЪ одной причины: и такЪ перстЪ не изолированный даетЪ матерію подобную той, которую, какЪ выше сказано, давалЪ перстЪ изолированный. Слѣдующій опытЪ еще не можетЪ оставить ни малаго сомнѣнія. Сообщи сЪ кондукторомЪ GF металлической сосудЪ изолированный; налей вЪ него масла деревяннаго отЪ 7 до 8 линій; надЪ сосудомЪ симЪ, на разстояніи отЪ 7 до 8 дюймовЪ, уставь противЪ средины его остріе *f* металлическаго прута I; увидишь, что на маслѣ, вЪ срединѣ, сдѣлается ямка, и масло поднимется кЪ краямЪ, подобно какЪ бы ты слегка дулЪ на оное. Пусти на масло маленькой шарикЪ изЪ пробочнаго дерева, и уставь противЪ него остріе *f*. ШарикЪ углубится вЪ маслѣ почти до дна, и не прежде поднимется вЪ верхЪ, какЪ когда отнимешь остріе. Сіи дѣйствія, безЪ сомнѣнія, производятся матеріею выходящею изЪ острія и устремляющеюся на тѣло наэлектризованное. И такЪ тѣла не электрическія, вЪ близости кЪ тѣламЪ, кои стекломЪ электризованы, находящіяся; доставляютЪ симЪ послѣднимЪ матерію подобную выходящей

изЪ

изъ нихъ. Однако перстъ не изолированной представленъ металлическимъ прутомъ I, на остреѣ котораго видна только свѣтящаяся точка f (2281), которую утверждаютъ быть знакомъ входящей электрической матеріи (2282), и сіе остріе f производитъ тѣ же дѣйствія, какія и перстъ не изолированной. И такъ сіе утвержденіе совсѣмъ неосновательно. Въ самомъ дѣлѣ, явственно видно, что не возможно, чтобы дѣйствіе, производимое перстомъ не изолированнымъ было причиняемо истеченіемъ электрической матеріи, выходящей изъ человѣка изолированнаго и переходящей къ человѣку не изолированному; оно не можетъ произведено быть иначе, какъ чрезъ истеченіе въ сторону противную первой: слѣдовательно и проч.

2284. Конецъ E кондуктора KE (*фиг.* 335), наэлектризованнаго сѣрою, который даетъ только свѣтящуюся точку E, производитъ одинакія дѣйствія съ вышепоказанными (2283), производимыми перстомъ не изолированнымъ. Онъ даетъ чувствовать вѣтерокъ и запахъ фосфорный; отдуваетъ впередъ часть пламени и дыма свѣчки C; заставляетъ скорѣе течь жидкую матерію, находящуюся въ трубочкѣ EL;

и такъ онъ доставляетъ электрическую матерію, въ то же время, какъ самъ получаетъ оную отъ ближнихъ тѣлъ. Равнымъ образомъ конецъ F кондуктора GF (*фиг.* 334), наэлектризованнаго стекломъ, получаетъ матерію электрическую отъ ближнихъ тѣлъ въ то же время, какъ оную имъ сообщаетъ (2283).

2285. Изъ сего слѣдуетъ, что матерія электрическая одинакимъ образомъ движется во всѣхъ тѣлахъ, чрезъ треніе ли, чрезъ сообщеніе ли наэлектризованныхъ; отъ стекла ли, отъ смоляныхъ ли тѣлъ будетъ сообщаема электрическая сила; и что разность между *положительною* и *отрицательною* электрическою силою, между силою *избыточествующею* и силою *недостающею* (2280), состоитъ только въ разной дѣятельности матеріи электрической, какъ то самъ Г. *Франклинъ* подозрѣваетъ, хотя сіе и противно теоріи его (2451). Когда дѣйствіе ея возбуждается стекломъ, то оное бываетъ сильнѣе и виднѣе, нежели когда возбуждается тѣлами смольными.

2286. Еще слѣдуетъ изъ сказаннаго нами (2283, 2284), что всякое тѣло, чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, отъ стекла или отъ смольныхъ тѣлъ, электризован-

ванное, окружено атмосферою сей матеріи, которая называется *матеріею электрическою,* коея лучи, получа теченіе, расходятся въ двѣ противуположныя стороны; одни, выходя изъ электризуемаго тѣла къ окружающимъ; другіе, притекая отъ ближнихъ тѣлъ къ электризуемому. Сіи два теченія происходятъ въ одно время: они единовременны; одно изъ нихъ обыкновенно сильнѣе другаго. Чѣмъ и доказывается вышесказанное нами (2250), что тѣла, въ близости электризуемаго тѣла находящіяся, способствуютъ къ произведенію явленій.

ОПЫТЪ. Извѣстно, что наэлектризованное тѣло привлекаетъ и отталкиваетъ въ то же время тѣла легкія, къ нему подносимыя, и притомъ съ той же стороны его поверхности; то есть, что одни тѣла кажутся быть привлекаемы, въ то же время, какъ другія отталкиваемы. Сіи привлеченія и отталкиванія, безъ сомнѣнія, причиняемы бываютъ двоякимъ теченіемъ, о которомъ выше сказано. Токъ, идущій отъ ближнихъ тѣхъ къ электризуемому, кажетъ маленькія легкія тѣла привлекаемыми; а токъ, идущій отъ электризуемаго тѣла, отталкиваетъ оныя; какъ сіи оба дѣй-

дѣйствія бываютъ въ тоже мгновеніе, то слѣдовательно сіи токи единовременны. Когда стеклянный шаръ F (*фиг.* 338) доставляетъ, какъ въ томъ согласны всѣ Физики, электрическую матерію кондуктору HD; то, ежели принесть къ нему ключь. A, или перстъ B, или всякое другое неэлектрическое тѣло, то ясно видна будетъ матерія электрическая, стремящаяся изъ сихъ тѣлъ къ шару; слѣдовательно и проч. Въ тоже самое время, какъ листочикъ металлической E кажется быть привлекаемъ кондукторомъ HD, легкія тѣла G, G, на кондукторѣ положенныя, отталкиваются отъ онаго. Въ то самое время, какъ вода, содержащаяся въ сосудцѣ D, скорѣе течетъ (2283); вода изъ сосуда C, держимаго человѣкомъ не изолированнымъ, также съ большею скоростію бѣжитъ; но должно примѣтить, что сіе ускореніе дѣлается только съ одной стороны сосуда C, обращенной къ кондуктору наэлектризованному (2250). Ежели повѣсить нитку I на кондукторъ HD; то, какъ скоро кондукторъ наэлектризуется, оба конца нитки отдалятся одинъ отъ другаго, въ направленіи тока электрической матеріи, выходящей изъ кондуктора. Положимъ,

жимЂ, что великое число нитокЂ находится около кондуктора AB (*фиг.* 339): каждая изЂ сихЂ нитокЂ *f*, *f*, вЂ такое направленіе становится, которое кажется продолженіемЂ полупоперешниковЂ сего кондуктора; ежели надЂ ними уставить обручь CC, на которомЂ навязаны нитки F, F, то всѣ сіи нитки получатЂ направленіе кЂ оси кондуктора. Нитки *f*, *f*, направляемы бываютЂ электрическою матеріею, выходящею изЂ кондуктора; а нитки F, F, направляемы тою же матеріею, притекающею отЂ обруча кЂ кондуктору; слѣдовательно два тока сея матеріи вЂ противуположныя стороны идутЂ вЂ одно время.

2287. Тѣло, оттолкнутое другимЂ наэлектризованнымЂ, не преминетЂ вновь привлечено быть симЂ тѣломЂ, какЂ скоро коснулось какого тѣла неэлектрическаго.

2288. Привлеченія электрическія бываютЂ живѣе, когда легкія тѣла, поднесенныя кЂ тѣлу наэлектризованному, лежатЂ на веществахЂ неэлектрическихЂ. Вообще, тѣла живѣе притягиваются, ежели они поднесены на металлѣ или на такомЂ

 ве-

веществѣ, въ которомъ содержится влага, нежели когда бы поднесены были на сѣрѣ или сургучѣ.

2289. Не всѣ тѣла равно способны быть притягиваемы и отталкиваемы отъ тѣла наэлектризованнаго. Вообще, имѣющія составъ плотнѣе, кажется, скорѣе бываютъ привлекаемы или отталкиваемы и изъ дали, нежели которыя имѣютъ менѣе плотности и составъ слабѣе и больше поровъ. Для сего та же лента, ежели только намочена, или навощена, становится, чрезъ сіе самое, способнѣе къ привлеченію и отталкиванію, нежели когда бы не была такимъ образомъ приготовлена.

2290. Наэлектризованное тѣло, ежели можетъ свободно двигаться, привлекаемо бываетъ тѣломъ неэлектрическимъ неэлектризованнымъ. Такъ листокъ металлической наэлектризованной и висящій на шелковинкѣ привлекаемъ бываетъ рукою человѣка, палкою недавно срѣзанною съ корня, прутомъ металлическимъ, къ нему поднесеннымъ.

2291. Электризованіемъ ускоряется испареніе жидкихъ тѣлъ, равно какъ и животныхъ.

ОПЫТЪ.

ОПЫТЪ. Ежели положить на кондукторѣ электризуемый тѣло влажное, на примѣрѣ губку; то оное высохнетѣ скорѣе, нежели когда бы оставить оное вѣ томѣ же мѣстѣ не электризуя. Ежели сдѣлать сообщенiе отѣ кондуктора кѣ животному изолированному, то оное потеряетѣ испарину больше, нежели бы сколько потеряло вѣ то же время и вѣ томѣ же мѣстѣ, когда бы сила электрическая не дѣйствовала на оное.

2292. Сiе ускоренiе испарины бываетѣ также вѣ тѣлахѣ, которыя не сообщаются сѣ тѣломѣ электризуемымѣ и не изолированы, а близь онаго находятся. Но сiе дѣйствiе бываетѣ меньше, нежели вѣ предыдущемѣ случаѣ; ибо вѣ семѣ послѣднемѣ случаѣ испаренiе ускоряемо бываетѣ токмо сѣ той стороны, которая оборочена кѣ электризуемому тѣлу.

2293. Наэлектризованныя тѣла сцѣпляются другѣ сѣ другомѣ (2535), такѣ что не льзя ихѣ разнять безѣ усилiя, которое должно быть иногда весьма великое. Всѣ Физики электризующiе должны примѣтить во многихѣ случаяхѣ, что пушокѣ

пера,

пера, шелковая или бумажная ниточка, маленькой металлической листочикѣ; на примѣрѣ, золотой или паталЬной, или другое подобное тѣло, прилипаетЪ иногда кЪ стеклянной трубкѣ, или кЪ электризованному кондуктору такЪ крѣпко, что трудно оное отдѣлить самымЪ сильнымЪ дуновеніемЪ. Часто случается, что такіе листочки металлическіе, о которыхЪ теперь упомянуто, прилипаютЪ кЪ сургучу или кЪ сѣрѣ электризованной, какЪ бы нарочно были налѣплены. Сіе называется *сцѣпленіемЪ электрическимЪ*.

2294. Давно было примѣчено, вЪ первый разЪ, сцѣпленіе электрическое; но никто лучше не показалЪ, сколь велико можетЪ быть сіе сцѣпленіе, какЪ Г. *РобертЪ СиммерЪ*, ЧленЪ Королевскаго Лондонскаго Общества, вЪ запискѣ, имЪ читанной вЪ КоролевскомЪ Обществѣ 21 Іюня 1759 году. Сію записку можно найти вЪ третьемЪ Томѣ *писемЪ о электрической силѣ*, изданныхЪ Г. АббатомЪ *НоллетомЪ*, стран. 57 *и слѣд*. Говоря обЪ электрической силѣ, которую получаютЪ чулки шелковые, на примѣрЪ, черной и бѣлой, которые были нѣсколько времени на ногѣ, которые по-

потомъ были терты рукою, и оба вмѣстѣ сняты, показываетъ онъ опытами преизрядными, что сіи два чулка слипаются такъ, что надобно къ раздѣленію ихъ употребить довольное усиліе. Вотъ что въ сихъ опытахъ усмотрѣно.

2295. Онъ взялъ два шелковые чулка, бѣлой и черной, которые наэлектризовалъ, какъ выше сказано (2294); бѣлой былъ вѣсомъ въ 18 деніеровъ, 10 гранъ; а черной въ 1 унцію, 1 деніеръ. Надобно замѣтить, что здѣсь говорится о фунтѣ Троайскомъ, которой содержитъ въ себѣ только 12 унцій; унція содержитъ 24 деніера, а деніеръ 20 грановъ. И такъ Троайской фунтъ къ фунту обыкновенному содержится, какъ 5760 къ 9216, или, что все равно, какъ 5 къ 8. И такъ вѣсъ бѣлаго чулка былъ въ 5 драхмъ, 10 грановъ; вѣсъ чернаго чулка въ 6 драхмъ, 68 грановъ. Бѣлой чулокъ, вложенный въ черной, выдержалъ фунтъ 5 унцій, 1 деніе, или 14 унцій, 1 драхму, 44 грана обыкновеннаго вѣсу, ежели считать тутъ и его собственный вѣсъ и вѣсовой чашечки, къ нему прицѣпленной. И такъ сцѣпленіе бѣлаго чулка съ черным почти въ 22 раза больше вѣсу чулка бѣлаго.

2296. ОнЪ дѣлалЪ сей же опытЪ, вЪ благопріятнѣйшее время, сЪ такими же чулками, выворотя бѣлой чулокЪ и вложа оной вЪ черный, такЪ что оба они касались одинЪ другаго изнанками, которыя нѣсколько были мохнаты; сей послѣдній держалЪ вѣсу 3 фунта, 3 унціи, то есть, 2 фунта, 4 драхмы обыкновеннаго вѣсу. И такЪ сцѣпленіе бѣлаго чулка сЪ чернымЪ было болѣе, нежели вЪ 50 кратЪ больше вѣсу чулка бѣлаго.

2297. Г. *СиммерЪ* повторилЪ тѣ же опыты сЪ плотнѣйшими чулками. Бѣлой чулокЪ вѣсилЪ 1 унцію, 16 деніе, 8 грановЪ; что равняется 1 унціи, 3 драхмамЪ, 16 гранамЪ, вѣсу обыкновеннаго; а черной чулокЪ вѣсилЪ 2 унціи, 4 деніе, 2 грана, то есть, 1 унцію, 6 драхмЪ, 34 грана вѣсу обыкновеннаго. Бѣлой чулокЪ, вложенный вЪ черной, но не вывороченной, такЪ что внѣшняя поверхность бѣлаго касалась внутренней поверхности чернаго, держалЪ около 9 фунтовЪ; что равняется 5 фунтамЪ, 10 унціямЪ обыкновеннаго вѣсу. И такЪ сцѣпленіе бѣлаго чулка сЪ чернымЪ почти было вЪ 54 раза больше вѣсу чулка бѣлаго.

2298. Потомъ повторилъ онъ тотъ же опытъ, съ тѣми же чулками, но выворотя бѣлой чулокъ и вложа въ черной, такъ что они касались взаимно изнанками. Въ семъ послѣднемъ случаѣ бѣлой чулокъ держалъ вѣсу до 15 фунтовъ, 1 деніе, 10 грановъ, пока отдѣлился отъ чернаго; что равняется 9 фунтамъ, 6 унціямъ, 30 гранамъ обыкновеннаго вѣсу. И такъ сцѣпленіе бѣлаго чулка съ чернымъ было почти въ 107 разъ больше вѣсу чулка бѣлаго. Можно ли когда было подумать, чтобы сцѣпленіе электрическое могло быть столь велико?

2299. Я повторялъ сіи опыты, и нашелъ оные согласными съ тѣмъ, что предложилъ Г. *Симмеръ*. Когда вынять бѣлой чулокъ изъ чернаго и держать каждой въ рукѣ на воздухѣ, то они расширяются, какъ бы нога еще была въ нихъ. Ежели приближить ихъ одинъ къ другому на 10 или 12 дюймовъ, то они устремляются другъ къ другу и твердо сцѣпляются; но сіе сцѣпленіе гораздо меньше, нежели когда чулки находятся одинъ въ другомъ. Г. *Симмеръ* думаетъ, что успѣхъ сего опыта зависитъ отъ противности чернаго

и

и бѣлаго, какъ *цвѣта*; но сіе мнѣніе весьма неосновательно: ибо я дѣлалъ тотъ же опытъ, употребя вмѣсто чернаго чулка мордорейной; также удаченъ былъ опытъ съ шелковымъ чулкомъ чернымъ и съ гаруснымъ сѣрымъ и съ чулкомъ изъ желтой кожи; также получилъ я нѣкоторой успѣхъ въ опытѣ съ двумя шелковыми бѣлыми чулками, и безъ всякаго приготовленія; но должно признаться, что въ семъ случаѣ дѣйствіе было весьма слабое. Чтобы получить успѣхъ и дѣйствіе большее, надобно употребить два шелковые чулка, одинъ черной, другой бѣлой, и притомъ новые, какъ то дѣлалъ и Г. *Симмеръ*.

2300. Когда одинъ конецъ кондуктора завостренъ (2263), то даетъ оный весьма слабые знаки электрической силы; пріобрѣтаетъ и сохраняетъ оную съ большею трудностію, нежели когда бываетъ конецъ скругленной или четвероугольной. Равнымъ образомъ, когда къ кондуктору, хорошо наэлектризованному, подставить довольно издалека остріе тонкое, сдѣланное изъ вещества неэлектрическаго, тотчасъ знаки электрической силы, издаваемые симъ кон-

дук-

дукторомъ знатно уменьшатся, хотя и не совсѣмъ пропадутъ; и сіе уменьшеніе тѣмъ знатнѣе бываетъ, и на толь дальнѣйшее разстояніе, чѣмъ остріе тонѣе. Когда отнять остріе, тотчасъ знаки силы электрической опять появятся; ежели вновь оное поднесть, опять оные пропадутъ. Сіе-то называется *сила острія*. Г. *Франклинъ* былъ первый, который замѣтилъ сію силу острыхъ орудій, весьма вещественную; мы послѣ увидимъ (2412), какъ онъ дѣйствіе сіе обьясняетъ. Сіи острыя спицы, которыя кажутся имѣющими свойство извлекать нѣкоторымъ образомъ электрическую силу изъ кондуктора, подали поводъ Г. *Франклину* извлекать, тѣмъ же средствомъ, электрическую силу изъ громоваго облака. Изъ сего произошли *громовые отводы* (2576).

2301. Кисточки свѣтящіяся *a b* (*фиг.* 338), видимыя на концахъ и углахъ тѣлъ электризованныхъ, состоятъ всегда изъ лучей расходящихся врознь, когда они выходятъ на воздухъ; но ежели ихъ выпустить въ безвоздушное мѣсто, тогда онѣ принимаютъ другой видъ. Положимъ, что въ стеклянный сосудъ L, о двухъ горлышкахъ, вставленъ прутъ металличе-

ской *t*, плотно укрѣпленный въ оправу горлышка *g*; къ другому горлышку *i* придѣланъ кранъ *r*, посредствомъ котораго можно сей сосудъ соединить съ машиною пневматическою и опорожнить отъ воздуха; послѣ чего, ежели сообщить сей прутъ *t* съ шаромъ F; то, какъ скоро оный прутъ наэлектризуется, на концѣ его, находящемся внутрь сосуда L, покажется свѣтлая струя *f* почти цилиндрическая или въ видѣ веретена. Лучи не расходятся болѣе, потому что не встрѣчаютъ воздуха; чѣмъ и доказывается, что сопротивленіе воздуха тому причиною, что лучи расходятся.

2302. Когда поднести близко къ тѣлу электризованному неэлектрическое тѣло, на примѣръ, перстъ человѣка или прутъ металлическій; то выскочитъ между тѣмъ и другимъ свѣтлая искра; но сей искры не бываетъ, когда тѣло, приближенное къ электризованному тѣлу, есть собственно - электрическое, на примѣръ, стекло, или сѣра, или какая нибудь смола.

2303. Въ ряду кондукторовъ нецѣльныхъ, а составныхъ, много сихъ искръ показывается; то есть, выскакиваетъ

искра

искра въ каждомъ мѣстѣ *h*, *i*, *k*, *l*, (*фиг.* 328), гдѣ кондукторы другъ друга не касаются, а только близки одинъ къ другому, и степень близости ихъ относительна къ степени дѣйствующей силы электрической. Промежутокъ между кондукторами долженъ быть тѣмъ меньше, чѣмъ сила электрическая главнаго кондуктора АВ меньше.

2304. Искра, выскакивающая между двумя тѣлами, можетъ иногда зажигать матеріи горючія. Положимъ, что человѣкъ изолированный и имѣющій сообщеніе съ кондукторомъ АВ (*фиг.* 327) держитъ въ рукѣ М ложку, наполненную спиртомъ виннымъ; ежели другой человѣкъ неизолированный принесетъ перстъ N, то между перстомъ и ложкою появится искра, которая зажжетъ спиртъ. То же бы случилось, естьли бы человѣкъ неизолированный N держалъ ложку, а изолированный М наднесъ бы перстъ или кусокъ металла. Для сего необходимо надобно, чтобы ложка и подносимое тѣло были вещества неэлектрическія; ибо ежели, на примѣръ, ложка будетъ стеклянная, или подносимое тѣло будетъ сургучная палка, то не будетъ

детъ искры (2302); слѣдовательно не послѣдуетъ и возгорѣнія.

2305. Ежели держать въ одной рукѣ сосудъ стекляный или фарфоровый; на примѣръ, тонкую стеклянную бутылку F, отъ части наполненную водою, въ которой погруженъ конецъ металлическаго прута D наэлектризованнаго; а другую руку приближить къ сему пруту, или кондуктору AB, съ которымъ прутъ въ сообщеніи, и отъ котораго электризуется, чтобы извлечь изъ онаго искру, то почувствуешь сильной и скорой ударъ. Сей опытъ извѣстенъ сталъ во Франціи въ началѣ 1746 году, чрезъ два письма, писанныя изъ Лейдена, одно отъ Г. *Мушенброка* къ Г. *Реомюру*, а другое отъ Г. *Алламана* къ Г. Аббату *Ноллету*. Какъ сіи Физики не означили точно, кѣмъ сей опытъ сдѣланъ въ первый разъ, то Г. Аббатъ *Ноллетъ*, которой первый повторилъ оный во Франціи, назвалъ оный *опытомъ Лейденскимъ*, которое имя съ того времени и осталось, хотя послѣ узнано, что въ первый разъ оный сдѣланъ Г. *Кунеусомъ*.

2306.

2306. Вообще, сей опытЪ бываетЪ успѣшенЪ, когда чрезЪ сообщенiе электризовать сильно тѣло собственно-электрическое, которое, сЪ одной стороны, касается изолированнаго кондуктора, отЪ котораго оно электризуется, а сЪ другой, человѣка изолированнаго или нѣтЪ, который извлекаетЪ искру изЪ перваго. Чтобы сильно наэлектризовать, чрезЪ сообщенiе, сiе тѣло собственно-электрическое, довольно кЪ сему, чтобы часть каждой изЪ его поверхностей не была непосредственно вЪ прикосновенiи сЪ воздухомЪ. Для сего наливаютЪ вЪ бутылку F воды, или кладутЪ опилки желѣзныя, мѣдныя и проч., или какое другое неэлектрическое тѣло, и держатЪ рукою внѣшнюю поверхность или покрываютЪ оную оловяннымЪ листомЪ. ВЪ семЪ опытѣ всегда одна изЪ поверхностей электризованнаго тѣла болѣе обременена электрическою матерiею, нежели другая.

Сiи суть главныя явленiя электрическiя: разсмотримЪ теперь дѣланныя покушенiя и выдуманныя теорiи кЪ изЪясненiю оныхЪ.

Теорія электрической силы Г. Дюфая (*).

2307. *Г. Дюфай* положилъ сперва сіи два общія начала:

1е. *Что всякое тѣло, наэлектризованное, треніемъ или чрезъ сообщеніе, окружено вихремъ распростирающимся больше ими меньше, посредствомъ котораго можно изъяснить не только привлеченія и отталкиванія, но и всѣ явленія электрическія.*

2308. 2е. *Что есть двѣ электрическія силы вещественно различныя:* то есть, одна, принадлежащая стеклу, хрусталю, драгоцѣннымъ камнямъ и проч., и которую онъ назвалъ *электрическою силою стекольною;* а другая принадлежащая янтарю, тагату, гумми-копалю и прочимъ смольнымъ веществамъ, и которую онъ назвалъ *смольною.*

2309.

(*) Сія теорія извлечена изъ *записокъ Г. Дюфая*, публикованныхъ въ *Memoires de l' Academie des Sciences, annee* 1733, *page* 458 *et suiv; et annee* 1734, *page* 523 *et suiv.*

2309. Чтобы ни вѣ чемѣ не перемѣнить его изъясненій, посмотримѣ, что онѣ самѣ говоритѣ (*Mem. de l' Acad. des Scienc. année 1733, page 458 et suiv.*). Надобно натереть хорошенько трубку, чтобы сдѣлать ее электрическою, и держа ее вѣ горизонтальномѣ положеніи, пустить на нее сверху частицу листоваго золота; сей листочикѣ обыкновенно летитѣ кѣ трубкѣ ребромѣ, ежели трубка хорошо наэлектризована, потому что, такимѣ образомѣ, онѣ удобнѣе разсѣкаетѣ воздухѣ; и какѣ скоро коснется трубки, отталкивается вверхѣ перпендикулярно, на разстояніе осьми или десяти дюймовѣ; онѣ остается почти неподвижнымѣ вѣ семѣ мѣстѣ, и ежели приподнимая вверхѣ трубку, приближать кѣ нему, то и онѣ поднимется, такѣ что онѣ держится всегда вѣ одинакомѣ разстояніи, и не возможно его коснуться. Такимѣ образомѣ можно его вести, куда угодно, потому что онѣ всегда будетѣ убѣгать трубки . . . .

2310. Надобно замѣтить, говоритѣ Г. *Дюфай*, что по разстоянію, на которомѣ листокѣ держится отѣ трубки, можно судить о пространствѣ вихря элек-

трическаго, и что, водя листокЪ надЪ всѣми частями трубки, поворачивая оную на ея оси, или ставя ее вЪ положеніе вертикальное, можно себѣ представить изображеніе предѣловЪ вихря, или того слоя, которой довольно имѣетЪ силы, чтобы сопротивляться вѣсу листка; ибо, ежели взять самыя маленькія онаго дольки, то онѣ будутЪ держаться гораздо на большемЪ разстояніи . . . .

2311. ИзЪяснить сіе весьма легко, говоритЪ еще Г. *Дюфай*, предположивЪ начало, которое я утверждаю; ибо когда опущенЪ будетЪ листокЪ на трубку, то сія стремительно привлечетЪ листокЪ, которой ни мало не электризованЪ (*замѣтить должно, что Г. Дюфай хотя говоритЪ, что сей листокЪ стремительно привлекается, но не говоритЪ, ни для чего, ни какимЪ образомЪ.*); но какЪ скоро коснется трубки, или кЪ оной приближится только, то дѣлается самЪ электризованнымЪ, и слѣдовательно отЪ оной отталкивается и находится вЪ отдаленіи, пока малый вихрь электрической, которой имЪ пріобрѣтенЪ (и которой стремится распространяться вЪ сторону против‑

тивную вихрю трубки), разсѣется, или по крайней мѣрѣ уменьшится знатно; тогда, не будучи уже отталкиваемъ, падаетъ опять на трубку, гдѣ опять получаетъ новой вихрь, и слѣдовательно новую силу убѣгать трубки; что и продолжается, пока трубка имѣетъ свое дѣйствіе.

2312. Что касается до двухъ родовъ электрической силы, вещественно разныхъ, о существованіи которыхъ Г. *Дюфай* былъ совершенно увѣренъ; то оные, какъ самъ говоритъ, вывелъ онъ изъ опыта. Онъ примѣтилъ, что листокъ металлической, отталкиваемый отъ наэлектризованной трубки, привлекаемъ бываетъ кускомъ гумми-копаль, или янтаря, или сургуча наэлектризованнаго; и сей же самый листокъ отталкиваемъ бываетъ другою трубкою, или кускомъ хрусталя недавно натертаго. Въ слѣдствіе сихъ опытовъ, утверждаетъ онъ (*Mém. de l' Acad. Royale des Scienc., année 1733, page 467.*), что есть двѣ силы электрическія совсѣмъ разнаго свойства; то есть, тѣлъ прозрачныхъ и плотныхъ, каковы суть: стекло, хрусталь и проч., и тѣлъ смольныхъ, какъ то: янтаря, гумми-копаль, сургуча и проч.

И тѣ и другія отталкиваютъ тѣло, получившее электрическую силу одинакаго съ ними свойства; а напротивъ, привлекаютъ тѣло, коего электрическая сила разнаго съ ними свойства.

2313. Естьли бы Г. *Дюфай* имѣлъ время простирать далѣе свои изслѣдованія, то конечно увидѣлъ бы, что опыты, которые заставили его допустить сіи два рода электрической силы, часто не удаются; и что тѣло, отталкиваемое стекломъ, также отталкивается и тѣломъ смольнымъ; въ которомъ случаѣ, сіи дѣйствія суть совершенно противны тому, что примѣчено имъ, и что заставило его сдѣлать заключеніе о существованіи сихъ двухъ электрическихъ силъ; слѣдовательно, безъ сомнѣнія, перемѣнилъ бы онъ свое мнѣніе въ отношеніи къ нимъ.

Мы прибавимъ здѣсь предложенія, которыя, мнилъ онъ, должно вывести изъ всѣхъ опытовъ, имъ учиненныхъ. Оныя суть слѣдующія:

2314. 1 е. Всѣ тѣла, какія есть въ Натурѣ, могутъ пріобрѣтать электрическую силу, кромѣ металловъ и веществъ, не имѣющихъ

щихъ столько твердости, чтобы можно было ихъ тереть.

2315. 2е. Всѣ тѣла, безъ изъятія, даже и жидкія, становятся электрическими чрезъ сообщеніе; одно пламя не становится таковымъ и не привлекается тѣлами электрическими.

2316. 3е. Тѣла токмо натурально электрическія однѣ могутъ сдѣлаться электрическими чрезъ сообщеніе, будучи положены на подставкѣ или основаніи металлическомъ, деревянномъ, или изъ другой матеріи, мало или совсѣмъ неэлектрической; а напротивъ, становятся меньше электрическими, нежели всякое другое тѣло, находяся на основаніи, которое расположено къ принятію электрической силы.

2317. 4е. Матеріи натурально электрическія, находящіяся между трубкою и золотыми листочками, или другими тѣлами легкими, пропускаютъ токи электрическіе; а другія всѣ вещества перехватываютъ оныя.

2318. 5е. Тѣла электрическія изъ всѣхъ тѣлъ наименѣе способны распростра-

нять

нять въ даль электрическую силу, а способнѣйшія къ сему суть намоченныя тѣла.

2319. 6 е. Самой большой вѣтеръ не отклоняетъ токовъ электрическихъ, которые проводятся далѣе, нежели на 1250 футовъ, посредствомъ веревки или другаго какого тѣла непрерывнаго.

2320. 7 е. Тѣла одинакаго свойства принимаютъ въ себя электрическую силу, или перехватываютъ оную почти въ содержаніи величины ихъ.

2321. 8 е. Изъ тѣла живаго, учиненнаго электрическимъ чрезъ сообщеніе съ трубкою, выходятъ искры жгущія; но свѣтлыя сіи искры болѣзненнаго чувствованія не производятъ, когда выходятъ изъ тѣла неодушевленнаго.

2322. 9 е. Двѣ есть силы электрическія, разныя и особыя одна отъ другой; то есть, стекольная и смольная, изъ которыхъ одна привлекаетъ тѣла отталкиваемыя другою.

2323. 10 е. Тѣла электрическія всегда привлекаютъ вообще всѣ тѣла неэлектрическія, а отталкиваютъ напротивъ

всѣ

всѣ тѣ, которыя имѣютъ въ себѣ одну изъ электрическихъ силъ, которая съ ихъ силою одинакая.

2324. 11 е. Воздухъ влажной и обремененной парами вреденъ электрич ской силѣ, какая бы оная ни была, и знатно уменьшаетъ ея дѣйствія.

2325. 12 е. Тѣла электрическія, въ безвоздушномъ мѣстѣ, оказываютъ свое дѣйствіе; но матерія электрическая лучше переходитъ въ безвоздушное мѣсто, нежели въ наполненное воздухомъ. И такъ трубка или шаръ, изъ коихъ вытянутъ воздухъ, чувствительное оказываетъ дѣйствіе только внутри онаго.

2326. 13 е. Сгущенный воздухъ внутрь трубки кажется столько же вреденъ, какъ утонченный воздухъ, внѣшнимъ дѣйствіямъ электрической силы.

2327. 14е. Всѣ тѣла, снабженныя электрическою силою знатнѣйшею, стекольною или смольною, свѣтятся съ нѣкоторою однако разностію въ свѣтѣ, возбуждаемомъ въ нихъ тренiемъ.

2328. 15 е. Вещество сего рода свѣта не есть то же, что и вещество электриче-

че-

ческое; одно изъ сихъ свойствъ можетъ существовать независимо отъ другаго.

2329. 16 е. Наконецъ смольныя тѣла, хотя и не прозрачны, свободно пропускаютъ свѣтъ, когда оный истекаетъ отъ матеріи электрической, или по крайней мѣрѣ бываетъ сопутствуемъ оною. (Смотри *Mem. de l' Acad. des Sciences*, *année 1734. page 523 et suiv*).

2330. Не трудно усмотрѣть, что сія теорія сдѣлана въ младенчествѣ электрической силы, въ то время, когда еще мало собрано было свѣденій о сей матеріи. По крайней мѣрѣ половина сихъ предложеній ложна или малозначуща. Естьли бы Г. *Дюфай* жилъ долѣе, вѣроятно, не преминулъ бы самъ сіе примѣтить; и даже въ 1737 году, онъ же поправилъ сказанное въ его осьмомъ предложеніи (2321) и далъ замѣтить, что искры, выходящія изъ тѣлъ и неодушевленныхъ, могутъ причинять одушевленнымъ тѣламъ чувствованіе болѣзненное. Изъ четвертаго надесять предложенія (2327) видно, что онъ хорошо примѣтилъ, что есть разность между огнями электрическими, возбужденными стекломъ, и возбужденными смольнымъ

веще-

веществомъ (2281). Сіе подало поводъ, въ послѣдствіи, къ раздѣленію электрической силы на *избыточествующую* и *недостающую*, на *положительную* и *отрицательную* (2282).

Теорія электрической силы Г. Аббата Ноллета (*).

2331. Вся теорія Г. Аббата *Ноллета* основана на трехъ слѣдующихъ началахъ, которыя онъ вывелъ изъ опытовъ:

1е. *Тѣло наэлектризованное, чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, мещетъ во всѣ стороны лучи электрической матеріи, которые распространяются въ воздухѣ или въ другихъ тѣлахъ окрестныхъ.*

2332. 2е. *Доколѣ продолжаются сіи истеченія, таковая же матерія притекаетъ со всѣхъ сторонъ къ тѣлу электризуемому въ видѣ лучей взаимно склоняющихся.*

2333.

(*) Сія теорія извлечена изъ разныхъ сочиненій Г. *Ноллета* объ электрической матеріи.

2333. 3е. *Сіи два тока электрической матеріи, идущіе въ противоположныя стороны, въ то же время движеніе свое дѣлаютъ; и одинъ изъ нихъ обыкновенно бываетъ сильнѣе другаго.*

2334. Сіи два противоположные тока Г. Аббатъ *Ноллетъ* называетъ *истеченіями* и *притеченіями одновременными*. Онъ представляетъ ихъ, предполагая (*фиг.* 340), что часть кольцеобразная трубки или экваторъ шара выпускаетъ изъ себя расходящіеся врозь лучи *a*, *a*, *a*, *a*, и проч., между которыми втекаетъ матерія *b*, *b*, *b*, и проч, подобная составляющей лучи вытекающіе, но движущаяся въ противную сторону. Кисточки *a*, *a*, и проч., выходящія изъ электризуемаго шара, суть матерія *вытекающая*; а подобная матерія *b*, *b*, и проч., движущаяся къ шару, есть матерія *притекающая*. И какъ оба сіи теченія бываютъ въ одно время, то и составляютъ то, что онъ называетъ *истеченіями* и *притеченіями одновременными*.

2335. Чтобы показать лучше мнѣніе Г. *Ноллета* объ электрической силѣ, надобно

добно вмѣстить здѣсь всѣ его предложенія, которыя онъ почитаетъ за очевидно доказанныя опытомъ, и посредствомъ которыхъ мнитъ онъ изъяснить всѣ явленія электрическія. Оныхъ числомъ есть тридцать четыре.

2336. 1е. Электрическая сила есть дѣйствіе жидкой матеріи, движущейся около и внутрь тѣла наэлектризованнаго.

2337. 2 е. Сія жидкая матерія не есть ни собственная матерія наэлектризованнаго тѣла, ниже грубый воздухъ, которымъ дышемъ.

2338. 3 е. Весьма вѣроятно, что матерія электрическая есть та же, какая и стихійнаго огня и свѣта, соединенная съ какимъ либо другимъ веществомъ, дающимъ ей запахъ.

2339. 4е. Сія матерія находится вездѣ, какъ во внутренности тѣлъ, такъ и въ воздухѣ, окружающемъ оныя.

2340. 5е. Изъ всѣхъ тѣлъ, которыя довольно тверды, что могутъ быть подвержены тренію, или которыхъ части не размягчаются отъ тренія, не многія есть, которыя бы не электризовалися треніемъ.

2341. 6е. Не всѣ тѣла, которыя можно электризовать тренiемъ, способны прiобрѣтать, чрезъ оное, равную степень электрической силы.

2342. 7е. Матерiи, наиболѣе электризуемыя отъ тренiя, суть превращенныя въ стекло; а потомъ сѣра, гумми, нѣкоторыя смолы и проч.

2343. 8е. Тѣла живыя, совершенные и несовершенные металлы, не дѣлаются электрическими отъ тренiя.

2344. 9е. Кажется, что весьма мало есть такихъ матерiй, въ какомъ бы оныя состоянiи ни были, которыя бы не получали электрической силы отъ другаго тѣла, снабженнаго электрическою силою.

2345. 10е. Есть тѣла, которымъ сообщается электрическая сила гораздо удобнѣе и въ большей степени, нежели другимъ: таковы суть живыя тѣла, металлы, и почти вообще всѣ матерiи, которыхъ не можно электризовать чрезъ тренiе, или которыя чрезъ оное и электризуются, но мало и съ трудомъ.

2346. 11е. А напротивъ тѣла, которыя лучше электризуются чрезъ тренiе,

какъ:

какЪ : стекло, сѣра, гумми, смолы, шелкЪ и проч., мало или ничего не принимаютЪ электрической силы чрезЪ сообщеніе.

2347. 12е. Дѣйствія кажутся быть одинакими и отЪ электрической силы, произведенной чрезЪ треніе, и отЪ полученной чрезЪ сообщеніе.

2348. 13е. ЧрезЪ сообщеніе больше, нежели чрезЪ треніе, усиливаются дѣйствія электрической матеріи.

2349. 14е. Матерія электрическая возбужденная, или приведенная вЪ дѣйствіе, движется, сколько можно, по линѣямЪ прямымЪ, и ея движеніе обыкновенно есть послѣдовательное, переносящее ея части.

2350. 15е. Матерія электрическая довольно тонка, чтобЪ проникать сквозь тѣла самыя жесткія и самыя плотныя.

2351. 16е. Но не всѣ проникаетЪ сЪ одинакою удобностію. ВЪ металлы, тѣла живыя, тѣла влажныя и воду она входитЪ удобнѣйшимЪ образомЪ. ВЪ стекло же, сѣру, сургучь, смолы, шелкЪ, проникаетЪ сЪ наибольшею трудностію, кромѣ когда сіи тѣла натираемы или согрѣваемы бываютЪ.

2352. 17 е. Сквозь воздухѣ нашей атмосферы матерія электрическая не толь удобно проходитъ, какъ сквозь металлы, живыя тѣла, воду и проч.

2353. 18 е. Когда матерія электрическая выходитъ изъ тѣла съ стремительностію, и ежели то въ воздухъ; то, видна ли она или нѣтъ, раздѣляется на многія струи расходящіяся, которыя составляютъ нѣкоторый родъ снопа или кисточки.

2354. 19 е. Сія матерія невидимая, которая дѣйствуетъ гораздо далѣе кисточекъ свѣтящихся, есть не иное что, какъ продолженіе сихъ лучей воспламененныхъ; и всякая матерія электрическая, коея движеніе не сопровождается свѣтомъ, разнствуетъ отъ свѣтящейся или горящей токмо меньшею степенію дѣятельности.

2355. 20 е. Тѣло наэлектризованное чрезъ треніе, или чрезъ сообщеніе, мещетъ во всѣ стороны лучи матеріи электрической, которая распространяется въ воздухѣ или въ другихъ тѣлахъ окрестныхъ (2331).

2356. 21 е. Въ то время, какъ сіи истеченія продолжаются, такая же матерія приме-

текаетъ со всѣхъ сторонъ къ тѣлу электризуемому, въ видѣ лучей сходящихся (2332).

2357. 22е. Сіи два тока матеріи электрической, идущихъ въ противныя стороны, оказываютъ свое движеніе въ то же время, и обыкновенно бываетъ одинъ сильнѣе другаго (2333).

2358. 23е. Матерія электрическая не дѣлаетъ кругообращенія около тѣла электризованнаго; и атмосфера, которую она составляетъ, не есть вихрь, собственно такъ называемый.

2359. 24е. Поры, чрезъ которые матерія электрическая выходитъ изъ наэлектризованнаго тѣла, кажутся быть не въ столь великомъ числѣ, какъ тѣ, чрезъ которыя она опять входитъ.

2360. 25е. Матерія, притекающая къ тѣлу наэлектризованному, доставляется ему не токмо отъ воздуха, но и отъ всѣхъ прочихъ тѣлъ ближнихъ, которыя способны электризованы быть чрезъ сообщеніе.

2361. 26е. Матерія, выходящая изъ кондуктора изолированнаго, чрезъ разныя

час-

части поверхности его, которыя не со стороны шара находятся, притекаетъ большею частію изъ сего шара и изъ тѣла, которымъ онъ натирается.

2362. 27 е. Матерія электрическая, притекающая отвсюду къ кондуктору изолированному, притекаетъ большею частію къ шару и къ тѣлу, оный натирающему, отколѣ она переходитъ въ воздухъ окружающій, или въ другія тѣла прикосновенныя.

2363. 28 е. Тѣло наэлектризованное привлекаетъ и отталкиваетъ всякаго роду матеріи, только бы не были оныя удерживаемы большею тяжестію или другимъ препятствіемъ.

2364. 29 е. Есть нѣкоторыя матеріи, на которыя электрическая сила больше дѣйствуетъ, нежели на другія.

2365. 30 е. Сіе расположеніе, быть привлекаемымъ или отталкиваемымъ отъ тѣла электрическаго, зависитъ не столько отъ свойства матерій, ихъ цвѣта и проч., сколько отъ состава больше или меньше плотнаго ихъ частей.

2366. 31 е. Электрическая сила не пребываетъ постоянною; она ослабѣваетъ и

со-

совсѣмъ перестаетъ дѣйствовать чрезъ нѣкоторое время по степени, въ которой она возбуждена, и по свойству веществъ, въ которыхъ возбуждена.

2367. 32е. Тѣла электризуемыя чрезъ сообщеніе теряютъ удобно свою силу отъ прикосновенія другаго тѣла такого же свойства и неизолированнаго.

2368. 33е. Стекло, наэлектризованное чрезъ треніе, или чрезъ сообщеніе, не такъ скоро теряетъ свою силу, а можетъ оную держать гораздо долѣе, нежели какъ обыкновенные кондукторы.

2369. 34е. Очевидно усматривается, что привлеченія, отталкиванія и прочія электрическія явленія суть дѣйствія матеріи тонкой, движущейся около тѣла наэлектризованнаго, которая распространяетъ свое дѣйствіе на большее или меньшее разстояніе, по степени данной ей силы.

2370. Сія теорія Г. *Ноллета* кажется довольно хорошо выведенною изъ самаго дѣла, хотя и не во всемъ удовлетворяетъ. Большее число утверждаемыхъ имъ предложеній показались мнѣ очевидно доказанными чрезъ опыты, отъ него приводимые и

чрезъ дѣланные мною самимъ; и изъ нихъ можно извлечь много полезнаго. Въ самомъ дѣлѣ, можно, посредствомъ ихъ (какъ то послѣ увидимъ), изъяснить изрядно большую часть электрическихъ явленій.

2371. На примѣръ, явленіе давнѣе прочихъ извѣстное и вмѣстѣ неизмѣняемое, которое есть также одно изъ важнѣйшихъ, то есть, привлеченія и отталкиванія одновременныя, производимыя не токмо тѣмъ же тѣломъ наэлектризованнымъ, но даже тою же поверхностію сего тѣла, можно изъяснить удовлетворительнымъ образомъ чрезъ сію теорію. И такъ ежели кто спроситъ, для чего тѣло, наэлектризованное чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, притягиваетъ и отталкиваетъ, тою же поверхностію и въ то же время, легкія тѣла, къ оному поднесенныя, и которыхъ ничто не удерживаетъ въ ихъ движеніи, такъ что однѣ привлекаются въ то же время, какъ другія отталкиваемы бываютъ: то Г. *Ноллетъ* даетъ слѣдующую причину: *Тѣло наэлектризованное мещетъ во всѣ стороны матерію жидкую (2355), которая выходитъ въ видѣ пучковъ или кисточекъ, которыхъ лучи расходятся врознь*

(2353)

(2353), и которые простираются в окрестности до нѣкотораго разстоянія (2349). На мѣсто сея матеріи, которая названа *истекающею (2334), в то же время вступает матерія подобная, которая со всѣх сторон притекает к тѣлу наэлектризованному (2356)*, и которая названа *матеріею притекающею* (2334). Как сіи матеріи, *вытекающая и притекающая*, имѣют *движеніе послѣдовательное и одновременное* (2357), то должны уносить с собою все, что встрѣтят, не могущее сопротивляться их ударенію. Но как *сіи два тока матеріи движутся в противныя стороны* (2357), то из всѣх легких тѣл, находящихся в сферѣ дѣятельности тѣла наэлектризованнаго, однѣ несутся к сему наэлектризованному тѣлу током *матеріи притекающей*, и кажутся быть привлекаемыми; а другія от онаго отталкиваются током *матеріи вытекающей*, по большей или меньшей движимости сих тѣл, в отношеніи к токам. Кажется, не возможно изъяснить таковыя привлеченія и отталкиванія одновременныя, ежели не допустить в то же время сих двух токов матеріи электрической; и теорія, посредством которой

не можно изъяснить сего явленія, можетъ быть навѣрное почтена неудовлетворительною.

Теорія электрической силы Г. Жалаберта (*).

2372. Я предполагаю вопервыхъ, говоритъ *Жаллабертъ, жидкую матерію весьма тонкую, весьма упругую, наполняющую міръ и поры тѣлъ, даже и самыя плотныя, стремящуюся всегда къ равновѣсію, или къ наполненію происшедшихъ отъ чего либо пустотъ.* Я предполагаю еще, что *плотность сея матеріи не одинакая во всѣхъ тѣлахъ; что она рѣже въ тѣлахъ плотныхъ, и плотнѣе въ тѣлахъ рѣдкихъ,* такъ что въ промежуткахъ частицъ воздушныхъ сія матерія плотнѣе, нежели, на примѣръ, въ порахъ дерева или металла.

2373. Допустивъ сіи начала, удобно можно понять, что ежели тереть трубку или

(*) Сія теорія извлечена изъ сочиненія Г. *Жалаберта*, подъ названіемъ : *Expériences sur l'Electricité, avec quelques conjectures sur la cause de ses effets*, publié à Geneve en 1748.

или шаръ стекляной, то не только электрическія частицы, находящіяся въ порахъ поверхности, будутъ приведены въ сотрясеніе, но и самыя волокна тѣла натертаго пріобрѣтутъ по своей упругости потрясательное движеніе почти подобное движенію ударенной струны, коея малѣйшія волокна независимо отъ потрясенія цѣлой стуны, каждое будетъ имѣть частныя сотрясенія, и какъ бы звучныя точки, распространяющія звукъ во всѣ стороны.

2374. Волокна упругія стекла не могутъ быть такимъ образомъ потрясаемы безъ того, чтобы въ то же время и матерія электрическая не была изгоняема и изметаема изъ шара, съ нѣкоторою силою, и чтобы матерія электрическая, въ воздухѣ разлитая, не была стѣсняема и гнѣтома; и какъ сіе жидкое вещество сопротивляется своему сгущенію, то электрическая матерія, удаляяся отъ шара волнами, становится плотнѣе и упруже до нѣкоторой степени; и около тѣла натираемаго составляется атмосфера, больше или меньше обширная, коея густѣйшіе слои находятся около окружности и постепенно тонѣютъ до самаго электризуемаго тѣла. Легкое тѣло,

тѣло, находящееся въ слоѣ самомъ упругомъ, бываетъ гнетомо къ ближнему слою слабѣйшему; и такимъ образомъ, отъ слоя въ слой гонимое, дойдетъ оно до шара.

2375. Но какъ сила, съ которою электрическая матерія выгнетается изъ натираемаго тѣла, вскорѣ уничтожаема бываетъ отъ сопротивленія тѣла жидкаго окружающаго, то сіе, сгущенно бывъ больше, нежели сколь густо бываетъ въ натуральномъ своемъ состояніи, должно, возстановляяся въ прежнее свое положеніе, гнать электрическую матерію обратно къ шару, изъ котораго оная вышла. Сія матерія, возвращаяся къ шару, не тотчасъ приходитъ въ равновѣсіе, но чѣмъ ближе къ оному притекаетъ, тѣмъ больше вкругъ онаго сгущается; и тѣло легкое гнется изъ слоя больше упругаго въ другой не столь упругій, даже до внѣшняго или самаго тончайшаго. И такъ матерія электрическая вкругъ тѣла электризуемаго находится въ непрестанномъ колебаніи разширенія и сжатія отъ дѣйствія матеріи, вытекающей изъ сего тѣла и противудѣйствія вещества жидкаго, избыточествующаго въ воздухѣ. Сіе дѣйствіе жидкой

кой матеріи, силою тренія выгнетаемой изъ поровъ шара, и сіе противудѣйствіе матеріи, разлитой въ воздухѣ, производятъ притяженіе и отталкиваніе. (*Должно здѣсь примѣтить, что сіе* дѣйствіе и противудѣйствіе *изъясняютъ* *только* притяженіе и отталкиваніе попеременное *легкаго тѣла, но ни мало не изъясняютъ* притяженій и отталкиваній одновременныхъ, *производимыхъ тою же стороною поверхности тѣла электризуемаго.* (2286, 2558))

2376. Хотя матерія электрическая находится во всѣхъ тѣлахъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ, однакожъ не можетъ произвести дѣйствія чувствительнаго, ежели не будетъ поколебана и приведена въ движеніе отъ какой либо внѣшней причины; теплота и треніе приводятъ ее въ дѣйствіе особливымъ образомъ.

2377. Но сія самая теплота, умножающая упругость въ волокнахъ тѣлъ нѣкоторыхъ, и которая колеблетъ сильно электрическую матерію, въ ихъ порахъ и на поверхности ихъ находящуюся, производитъ надъ другими тѣлами дѣйствія совсѣмъ противоположныя, когда онѣ натерты или нагрѣваемы бываютъ. Сія теплота,

рас-

растягивая оныя и смягчая, перемѣняетъ природное ихъ сплетеніе, ослабляетъ упругость волоконъ ихъ, и слѣдовательно уничтожаетъ въ нихъ сію удобность ихъ къ открытію электрической силы. (*Сомнѣваюсь, чтобы сіе умствованіе могло почтно быть удовлетворительнымъ.*)

2378. И такъ чрезъ разный составъ тѣлъ и чрезъ разныя степени густоты матеріи электрической, находящейся въ ихъ порахъ, должно изъяснять, для чего посредственный жаръ и легкое треніе учиняетъ нѣкоторыя тѣла электрическими; для чего другія тѣла отъ сильнаго только нагрѣванія и тренія электризуются, и для чего другія, сколь бы сильно ни были нагрѣваемы и натираемы, получаютъ электрическую силу слабую, или совсѣмъ никакой не получаютъ.

2379. Жидкія и мягкія тѣла, которыя уступаютъ и легкому нагнетенію, не возстановляются въ первое положеніе и слѣдовательно неспособны къ движенію колебательному, не могутъ, для сей самой причины, быть электризуемы.

2380. Ежели металлы, плотнѣйшие изъ тѣлъ, не могутъ быть электризованы треніемъ или теплотою, то потому, что сіе жидкое вещество, въ нихъ находящееся, весьма рѣдко, и треніемъ не можетъ быть изъ ихъ поровъ вытнетено въ довольномъ количествѣ, чтобы составилась изъ него чувствительная атмосфера. (*Какъ же сіе количество матеріи можетъ сдѣлаться* довольнымъ *къ составленію сей* атмосферы, *когда металлы наэлектризованы чрезъ сообщеніе?*) Переплетеніе волоконъ ихъ весьма сплоченныхъ и стѣсненныхъ, чтобы быть имъ потрясенными, можетъ также быть препятствіемъ электричности ихъ. (*Развѣ, когда электризуются металлы чрезъ сообщеніе, волокна ихъ одни отъ другихъ отцѣпляются и становятся не столь стѣсненными?*)

2381. Тѣла смольныя, сѣрныя, одаренныя силою электрическою, превосходящею силу другихъ тѣлъ, меньше плотныхъ и болѣе упругихъ, нежели сіи, должны быть исключены изъ правила, нами поставленнаго. Я склоненъ, говоритъ Г. *Жалла-бертъ*, приписать великую силу сихъ то-

горючихъ тѣлъ матеріи огненной, въ нихъ изобилующей. (*Совсѣмъ не доказано, чтобы сіи горючія тѣла содержали великое обиліе матеріи огненной или теплотворной; а вѣроятно, что въ нихъ содержится мало оной, или и совсѣмъ нѣтъ* (1131).)

2382. Потрясенія волокнъ тѣла наэлектризованнаго и матеріи, находящейся въ порахъ сего тѣла, или окружающей оное, сходны съ качаніемъ маятника; онѣ продолжаются больше или меньше послѣ того, какъ причинившая ихъ сила перестала дѣйствовать, и онѣ пресѣкаются, когда движеніе ихъ истощено и уничтожено бываетъ сопротивленіемъ матеріи окружающей. Для сего матеріи самыя упругія, какъ стекло и фарфоръ, сохраняютъ, послѣ тренія, силу свою долѣе, нежели другія тѣла, больше ихъ обилующія электрическою матеріею.

2383. Не должно удивляться тому, что трудно или и не возможно электризовать чрезъ треніе тѣла мокрыя и мокрою рукою. Всѣмъ извѣстно, что влага ослабляетъ упругость тѣлъ; а сверьхъ того и то

то ощутительно, что частицы водяныя, вступая въ поры тѣла натираемаго, препятствуютъ потрясеніямъ волоконъ его, и такимъ образомъ полагаютъ препону движенію жидкой матеріи, находящейся въ его порахъ. (*Сіе умствованіе можно было бы допустить, естьли бы тѣла мокрыя не могли быть совсѣмъ электризованы; но сіи тѣла электризуются весьма изрядно чрезъ сообщеніе (2241). И такъ влажность тогда не дѣлаетъ препятствія движенію жидкаго тѣла, содержащагося въ ихъ порахъ; естьли же она не препятствуетъ въ семъ послѣднемъ случаѣ, то для чего же препятствуетъ при треніи?*)

2384. Ежели легкое тѣло, привлекаемое и отталкиваемое тѣломъ электрическимъ, приближается къ оному вновь чрезъ нѣкоторое уже время, или коснувшись какого тѣла неэлектрическаго, то сіе бываетъ отъ того, что сіе маленькое тѣло сдѣлается само электрическимъ чрезъ сообщеніе, и получитъ вкругъ себя атмосферу электрическую. Сія атмосфера составлена не только изъ матеріи находившейся въ порахъ его, потрясенной и вы-

гнетенной внѣ чрезъ матерію истекшую изъ наэлектризованнаго тѣла (*не худо бы сказать, какъ и почему матерія, вытекающая изъ наэлектризованнаго тѣла и ударяющая въ легкое тѣло, выгоняетъ изъ его поровъ электрическую матерію*), но еще изъ самой матеріи, вытекшей изъ тѣла натертаго, которая, по своему стремленію, приходитъ въ равновѣсіе, вступаетъ въ поры легкаго тѣла, особливо ежели его плотность довольно знатная; а какъ атмосфера тѣла натертаго и атмосфера тѣла легкаго стремятся распространяться въ противныя стороны, и взаимно другъ другу противудѣйствуютъ: то ощутительно, что легкое тѣло должно быть оттолкнуто, и держаться въ отдаленіи отъ натертаго тѣла, пока атмосфера, имъ пріобрѣтенная, сама собою разсѣется, или легкое тѣло потеряетъ свою электрическую силу чрезъ прикосновеніе къ тѣлу неэлектрическому.

2385. Тѣла, которыя приближались прежде къ тѣлу наэлектризованному, оттолкнуты отъ онаго и держатся въ отдаленіи, съ стремительностію летятъ къ тѣламъ неэлек-

электрическимъ. Сіе явленіе, въ которомъ кажется, что тѣла, сдѣлавшіяся электрическими, пріобрѣли способность не токмо сами привлекать, но и быть привлекаемы тѣлами неэлектрическими, всегда казалось мнѣ затруднительнымъ. (*Оно не есть таково, когда столько примѣтить оное, чтобы открыть причину его* (2557).) Ибо ежели наэлектризованныя тѣла находятся въ равновѣсіи въ центрѣ ихъ атмосферы, то какимъ же образомъ несутся онѣ къ тѣламъ неэлектрическимъ? За вѣроятнѣйшее почитаю, что тѣло легкое наэлектризованное приближается къ тѣламъ неэлектрическимъ по тому, что малая его атмосфера, сохраненная чрезъ сопротивленіе окружающаго воздуха, истощается тотчасъ при приближеніи къ тѣламъ неэлектрическимъ, въ которыя свободно проницаетъ (*правильное кажется примѣчаніе*), и къ которымъ оная не могла стремиться, не принося съ собою вмѣстѣ и легкаго тѣла; какъ вода сперва запертая не можетъ вытекать въ отверстіе безъ того, чтобы не уносить съ собою и легкихъ тѣлъ, на ней плавающихъ. Можетъ быть также, и сіи двѣ причины могутъ вмѣстѣ дѣйствовать; стремленіе электрической матеріи

 со-

собранной и колеблемой вкругъ тѣлъ электризованныхъ, стремленіе перейти въ тѣла неэлектрическія, имѣетъ вліяніе въ сіе явленіе; ибо какъ, по предположеннымъ нашимъ началамъ, электрическая матерія стремится распространиться туда, гдѣ меньшее сопротивленіе встрѣчаетъ: то матерія, окружающая тѣло электризованное, должна будетъ съ стремительностію нестись къ тѣлу неэлектрическому, которое къ нему будетъ приближено, и разгоняя и удаляя тонкую матерію, между ними находящуюся, долженствуетъ сгустить окружающую ихъ. (*Какая это* матерія тонкая? *и для чего* сгущается?) Сія матерія, будучи сгущена, противодѣйствуетъ, дабы возвратиться въ первое свое состояніе, съ силою равною той, съ которою она была гонима, и она гнететъ и сближаетъ оба тѣла другъ съ другомъ. (*Сіе есть предположеніе толь произвольное, что не заслуживаетъ никакого вниманія.*)

2336. Можетъ кто, говоритъ еще *Жаллабертъ*, въ противность моихъ изъясненій явленіямъ привлеченія и отталкиванія, привести опыты, въ которыхъ въ то же мгновеніе бываютъ привлеченія и отта-

талкиванія. (*Сіе приведеніе опытовъ довольно основательно.*) Такъ, на примѣръ, легкія тѣла, лежащія на металлическомъ подносѣ или на рукѣ человѣка сильно электризуемаго, взлетаютъ на воздухъ; а другія, поднесенныя къ низу руки или подноса, приближаются къ онымъ. Но не трудно примѣтить, что обстоятельства сихъ явленій суть разныя: легкія тѣла, лежащія на подносѣ или на рукѣ, электризуются въ то же время, какъ подносъ и рука; слѣдовательно должны отъ оныхъ удаляться по тому, что тѣла наэлектризованныя отталкиваютъ себя взаимно. (*Сіе истинно; но ежели положить на подносъ или на руку легкія тѣла такія, которыхъ не льзя электризовать чрезъ сообщеніе, какъ на примѣръ сѣры истолченной въ порошокъ, смолы истолченной, маленькихъ волоконъ шелковыхъ и проч., то сіи тѣла не наэлектризовались бы въ то же время съ подносомъ и рукою; а однако же были бы отталкиваемы, какъ опытъ сіе показываетъ.*) Впрочемъ носимы они бываютъ дѣйствіемъ жидкой матеріи, которая стремится удалить оныя отъ руки или подноса; вмѣсто того легкія тѣла, поднесенныя на нѣкоторое разстояніе,

 без-

безпрепятственно слѣдуютъ дѣйствію жидкой матеріи, которая стремится принести оныя къ рукѣ или подносу наэлектризованному. (*Сія жидкая матерія, которая стремится приносить ихъ къ рукѣ, не есть таже, или по крайней мѣрѣ не то же имѣетъ направленіе, какое имѣетъ матерія, стремящаяся въ то же время отдалить отъ оныхъ другія тѣла; слѣдовательно и проч.*)

2387. Есть опыты, которыя кажутся еще болѣе противоположными нашей теоріи. Она предполагаетъ, что легкія тѣла сперва привлекаются, а потомъ отталкиваются; а напротивъ видимъ, что разныя легкія тѣла (на примѣръ, крупинки песку, которымъ засыпаютъ письмо), положенныя около электризуемаго тѣла, однѣ устремляются къ нему въ то же время, какъ другія многія отъ него удаляются. (*Правда, что сей опытъ противоположенъ теоріи Г. Жаллаберта; посмотримъ, какъ онъ его оправитъ.*) Мои наблюденія, правда, умаляютъ число отталкиваній, а умножаютъ число притяженій; но ежели предположить, что многія частицы бываютъ иногда отталкиваемы пре-

прежде, нежели привлекаемы. то не отъ того ли сіе можетъ происходить, что песчинки, другъ другу дѣлая препятствія, не во всѣ стороны свободно движутся (*Я не вижу тутъ препятствій.*)? что тѣ, которыхъ никакое препятствіе не удерживаетъ приближиться къ тѣлу электризованному, уступаютъ дѣйствію матеріи, которая ведетъ ихъ къ оному; другія же, утѣсняемыя въ ихъ стремленіи къ электризуемому тѣлу, но свободно могущія двигаться въ противную сторону, удаляются отъ онаго? (*Что даетъ имъ сію свободу двигаться въ противную сторону? и какая жидкая матерія несетъ прочія тѣла къ тѣлу электризуемому?*) Колебанія электрической матеріи столь быстры, что глазъ не успѣваетъ слѣдовать за ними и замѣчать ихъ дѣйствія; и наконецъ частицы, устремляемыя къ тѣлу электризуемому, не могутъ ли впечатлѣвать тѣмъ частицамъ, на которыя опираются онѣ, движенія въ противную сторону? (*Сомнѣваюсь, чтобы кто нашелъ сіе изъясненіе довольно яснымъ и удовлетворительнымъ.*)

Г. *Жаллабертъ* искренно приводитъ сильнѣйшія возраженія противъ своей теоріи; воз-

возраженія, на которыя чувствуетъ, что не можетъ отвѣчать; однако же не отстаетъ отъ сея теоріи: очевидное доказательство нѣжной привязанности людей къ дѣтямъ своимъ, какъ бы онѣ безобразны ни были.

2388. Хотя разность, продолжаетъ *Жаллабертъ*, между двумя электрическими силами, смольною и стекольною, оказывается въ нѣкоторыхъ дѣйствіяхъ, однако же не лзя довольно быть осмотрительну въ допущеніи оныя разности въ самой причинѣ... Странныя бы могли быть слѣдствія, естьли бы искать въ стекольной электрической силѣ матерію, отмѣнную отъ матеріи электрической смольной, и размножать такимъ образомъ число жидкихъ веществъ, по востребованію нужды въ изъясненіи какого новаго явленія. Я склоненъ больше думать, что сія кажущаяся противоположность между дѣйствіями силы электрической тѣлъ стекольныхъ и тѣлъ смольныхъ происходитъ отъ неравности силы атмосферъ ихъ, которая разнствуетъ по разному свойству тѣлъ. (*Сіе замѣчаніе кажется довольно изрядное* (2285).) Сближь два тѣла, которыхъ атмосферы равны силами; то

легко

легко понять, что вмѣсто того, чтобы имъ сближиться, онѣ другъ друга станутъ отталкивать; но ежели атмосфера одного слабѣе атмосферы другаго, то движеніе слабѣйшей вскорѣ уничтожится, и оба тѣла сближатся.

2389. Сія неравность силы между атмосферою тѣлъ стекляныхъ и тѣлъ смольныхъ ни мало не есть предположеніе произвольное; она слѣдуетъ изъ самаго свойства сихъ тѣлъ. Стекло и фарфоръ не токмо упруже смолы и янтаря, но еще сія упругость умножается отъ теплоты тренія; но сія же теплота уничтожаетъ упругость тѣлъ смольныхъ. И такъ электрическая матерія стремится съ большею силою изъ тѣлъ стекляныхъ, нежели изъ янтаря и смолы. Почему опытъ и показываетъ, 1 е. что атмосфера тѣлъ смольныхъ дѣйствуетъ не такъ далеко, какъ атмосфера тѣлъ стекляныхъ; 2 е. что сила электрическая, которую получаютъ тѣла, приближаемыя къ смолѣ, гораздо слабѣе той, какую получаютъ отъ стекла электризованнаго; 3 е. что перстъ, приближаемый къ тѣламъ смольнымъ, извлекаетъ токмо блѣдный свѣтъ, а искръ никогда не получаетъ.

2390. Легкія тѣла слабо привлекаемы бываютъ трубкою или шаромъ, въ которомъ воздухъ или утоненъ или сгущенъ, и привлеченіе становится сильнѣе, какъ скоро воздухъ въ шару возвращается въ натуральное свое состояніе. Сколь ни противоположно есть утонченіе и сгущеніе воздуха, но дѣйствія, въ обѣихъ случаяхъ, могутъ имѣть одну токмо причину. Простой опытъ сіе объяснитъ. Возьми бутылочку четвероугольную, изъ тонкаго стекла сдѣланную; вытяни изъ нее воздухъ: гнетеніе внѣшняго воздуха раздавитъ ее; сгусти, напротивъ, въ такой же бутылочкѣ воздухъ, посредствомъ нагнетательнаго насоса; упругость сгнетеннаго воздуха тѣмъ не менѣе разорветъ бутылку. Не можно ли также слабость силы электрической въ шарахъ, въ которыхъ или утонченъ или сгнетенъ излишно воздухъ, приписать неравности гнетенія внѣшняго и внутренняго? Сіе неравенство не мѣшаетъ ли потрясенію волоконъ упругихъ стекла, а слѣдовательно и составленію атмосферы электрической? (*Не трудно усмотрѣть, сколько сіе сравненіе недостаточно, по тому наипаче, что извѣстны причины сихъ явленій (898, 909).*)

2391. Теперь остается изъяснить, говоритъ *Жаллабертъ*, отъ чего бываетъ, что сила электрическая оказывается или умножается, какъ скоро воздухъ въ шару придетъ въ натуральное свое положеніе. Не отъ того ли, что треніемъ оживляется упругость волоконъ упругихъ стекла, такъ что, какъ скоро препона, противившаяся ихъ потрясеніямъ, бываетъ отдалена, то движеніе колебательное ихъ волоконъ умножается столько, что производитъ ощутительную силу электрическую?

2392. Тѣла наименьше по себѣ электрическія становятся больше электрическими, приближены будучи къ тѣлу наэлектризованному. Металлы, которымъ теплота или треніе не могли дать электрической силы, получаютъ весьма великую силу, чрезъ сообщеніе; а напротивъ тѣла, которыя отъ тренія удобно становятся электрическими, электризуются съ трудностію и слабо отъ приближенія къ тѣлу наэлектризованному.

2393. Большее или меньшее количество матеріи электрической, содержащейся въ порахъ разныхъ тѣлъ, есть главная причина

чина сихъ разностей. Ежели приближить къ наэлектризованному тѣлу плотное тѣло, въ которомъ электрическая матерія не въ великомъ изобиліи, то струи матеріи электрической, которыя всегда несутся туда, гдѣ меньшее сопротивленіе, достигнувъ плотнаго тѣла, распространятся по оному свободно; и какъ чрезъ то равновѣсіе между матеріею электрическою сего тѣла и окружающею оное разрушится: то сіе тѣло сдѣлается центромъ, изъ котораго выходить будутъ струи, которыя вкругъ него составятъ атмосферу электрическую.

2394. Ежели, напротивъ, поднести къ тѣлу наэлектризованному тѣло, обилующее матеріею электрическою, то матерія вкругъ наэлектризованнаго тѣла, приведенная въ движеніе, нашедъ въ поднесенномъ тѣлѣ великое количество матеріи, которую ей должно приводить въ движеніе, и слѣдовательно больше сопротивленія, не можетъ всколебать оной матеріи столько, чтобы привудить ее выступить наружу и составить электрическую атмосферу. Для сего смола, сѣра, вмѣсто того, чтобы пропускать сквозь себя матерію, стремя-

мящуюся вѣ нихѣ проникнуть, собираетѣ внутрь и около тѣлѣ наэлектризованныхѣ положенныхѣ на нихѣ.

2395. Но отѣ чего матерія электрическая шара не истощается, хотя расходится по плотнымѣ тѣламѣ вѣ столь великомѣ количествѣ? и отѣ чего шарѣ, послѣ столь долговременнаго и частаго дѣйствованія, можетѣ имѣть столько силы, какѣ бы еще никакому тѣлу оныя не сообщалѣ? Кажется мнѣ не невѣроятно, что матеріи электрической, вытекшей изѣ шара вѣ плотныя тѣла, заступаетѣ мѣсто матерія слоевѣ воздуха, ближнихѣ кѣ шару. (*Должно примѣтить*, *что* Г. Жаллабертѣ *принужденъ*, *противъ воли*, *прибѣгнуть къ тому*, *что* Г. Аббатѣ Ноллетѣ *назвалъ* матеріею притекающею, *которая больше еще доставляется отъ подушки натирающей и тѣлъ неэлектрическихъ ближнихъ*, *нежели отъ воздуха*.) Сія жидкая матерія, которою воздухѣ изобилуетѣ, должна, по своему стремленію кѣ равновѣсію, притекать кѣ шару, и отѣ сотрясеній волоконѣ упругихѣ стекла получать движеніе подобное движенію матеріи, мещемой изѣ шара, чрезѣ потрясенія сихѣ же самыхѣ

во-

волоконъ стекла; а та матерія, которую ближайшіе слои воздуха доставляютъ шару, будетъ добавляема матеріею дальнѣйшихъ слоевъ, и проч. и проч. Такимъ образомъ дѣлается нѣкоторое какъ бы крутообращеніе электрической матеріи, доколѣ, по пресѣченіи тренія, вся сія, въ движеніи бывшая матерія, опять возвратится въ свое натуральное равновѣсіе.

2396. Вода толико вредная силѣ электрической, возбуждаемой чрезъ треніе, пособствуетъ напротивъ самой силѣ электрической. Свойство ея столь противуположно свойству жидкихъ веществъ масляныхъ и горючихъ, что не льзя и подозрѣвать, чтобы въ ней въ обиліи находилась матерія электрическая. (*А для чегожъ не быть? Смотри* № 2381.) Она впрочемъ больше плотности имѣетъ, нежели многія твердыя тѣла, какъ то пенька и ленъ. (*Но сіи два вещества, размоченныя въ водѣ, не плаваютъ поверхъ ея; слѣдовательно сами по себѣ они плотнѣе воды.*) И такъ не удивительно, что тѣла, положенныя на подставкахъ мокрыхъ, не могутъ сдѣлаться электрическими; что мокрая веревка удобнѣе про-

проводитъ электрическую силу, нежели веревка сухая; что растеніе на корнѣ, или недавно срѣзанное и еще наполненное сокомъ, становится больше электрическимъ, нежели растеніе сухое и проч. Можно думать также, что люди и животныя электризуемы бываютъ удобнѣе чрезъ сообщеніе, для того отъ части, что тѣла ихъ обилуютъ водяною матеріею. (*Все сіе истинно; но причина, приводимая Жаллабертомъ, тѣмъ не лучше.*)

2397. Матерія электрическая распространяется не скользя по поверхности тѣлъ, но проникая въ оныя, и тѣмъ удобнѣе въ оныя входитъ, чѣмъ тѣло плотнѣе. Вовторыхъ въ тѣла, треніемъ удобнѣе электризуемыя, какъ въ сѣру и смолу, съ большею трудностію проницаетъ электрическая матерія. (Жаллабертъ *не примѣтилъ, что сѣра и почти всѣ смолы, сквозь которыя электрическая матерія съ великою трудностію проходитъ, суть плотнѣе воды, которая удобно сію матерію пропускаетъ.*)

Сіи явленія не токмо не противны нашей теоріи, но еще оную подтверждаютъ;

ютЪ; ибо ежели согласиться на то, что плотность матеріи электрической, находящейся вЪ порахЪ тѣлЪ, бываетЪ большая вЪ тѣлахЪ рѣдкихЪ, нежели вЪ плотныхЪ (*и такЪ должно бы допустить, что сія плотность должна быть большая вЪ водѣ, нежели вЪ сѣрѣ и смолахЪ; что было бы противно теоріи Жаллаберта*): то должно признаться, что матерія, содержащаяся вЪ порахЪ тѣлЪ, будетЪ струямЪ электрическимЪ, стремящимся распространиться, сопротивляться больше вЪ тѣлахЪ рѣдкихЪ; что воздухЪ, на примѣрЪ, будетЪ симЪ струямЪ больше сопротивляться, нежели вода, которая вЪ восемь сотЪ кратЪ плотнѣе.

2398. Ежели стекло и фарфорЪ больше сопротивляются струямЪ электрическимЪ, нежели какЪ бы по ихЪ плотности можно было предполагать: то сіе отЪ того, что искуство вЪ стеклѣ и фарфорѣ собрало больше матеріи электрической и огненной, нежели бы сколько имЪ должно было оной содержать. КакЪ вЪ ихЪ пріуготовленіи бываютЪ они подвержены долговременному дѣйствію сильнаго огня, то поры ихЪ наполняются безчисленнымЪ

мно-

множествомъ огненныхъ частицъ, которыя остаются въ нихъ заключенными, когда поверхности сихъ тѣлъ остынутъ. (*Здѣсь предположенія токмо совершенно произвольныя* (1132).) И такъ не удивительно, что треніе выводитъ изъ стекла и фарфору жидкую матерію свѣтящуюся, и что сіи тѣла, наполненныя уже оною, съ великою трудностію впускаютъ въ поры свои большее оной количество.

2399. Явленія съ матеріями сѣрными, смольными и маслеными, которыхъ сопротивленіе струямъ электрическимъ бываетъ еще больше, по мѣрѣ ихъ плотности, затруднительны во всякомъ предположеніи; и я тѣмъ удобнѣе исключаю оныя изъ правила, положеннаго мною разнымъ степенямъ плотности матеріи электрической въ тѣлахъ, что и знаменитый *Невтонъ* исключилъ оныя изъ закона, положеннаго имъ въ удивительномъ его сочиненіи о *свѣтѣ* и *цвѣтахъ*, что силы переломляющія тѣлъ почти въ содержаніи плотностей тѣлъ; а опытъ показываетъ, что тѣла, содержащія въ себѣ обиліе частей масляныхъ или сѣрныхъ, имѣютъ преломляющую силу гораздо большую, нежели

другія тѣла. (*Изключеніе, дѣлаемое здѣсь* Г. Жаллабертомъ, *въ смыслѣ совершенно противуположномъ смыслу изключенія, сдѣланнаго* Невтономъ; *ибо дѣйствія, матеріями маслеными или сѣрными производимыя въ діоптрикѣ, суть такія же, какъ бы сіи матеріи имѣли гораздо большую плотность, нежели какую онѣ имѣютъ; а напротивъ дѣйствія, производимыя сими матеріями въ электрической силѣ, суть такія, какъ бы онѣ, по теоріи* Г. Жаллаберта, *имѣли гораздо меньшую плотность, нежели какую имѣютъ: и такъ сіи тѣла вмѣстѣ производятъ дѣйствіе тѣла, которое плотнѣе ихъ, и дѣйствіе тѣла, которое рѣже ихъ.*)

Вѣроятно, что теорія Г. Жаллаберта не много найдетъ защитниковъ.

Теорія электрической силы Г. Франклина (*).

2400. Г. Франклинъ сперва полагаетъ три главныя начала слѣдующія:

1.

(*) Сія теорія извлечена изъ сочиненія, имѣющаго названіе: *Expériences & Observations sur l'Electricité, faites à Philadelphie en Amérique*, par Benjamin Francklin; traduit de l'Anglais, par *d'Alibard*, et publié en 1756.

1 е. *Электрическая матерія составлена изъ частицъ весьма тонкихъ*; ибо можетъ она проходить сквозь общую матерію, даже сквозь самые плотные металлы, съ такою удобностію и свободою, что не встрѣчаетъ никакого чувствительнаго сопротивленія.

2401. 2 е. *Матерія электрическая разнится отъ общей матеріи тѣмъ, что части сей взаимно себя привлекаютъ, а части первой взаимно себя отталкиваютъ*; отъ сего видимо расходящся лучи въ токѣ электрическомъ. (*Сіе взаимное удаленіе не отъ* взаимнаго отталкиванія *частей матеріи электрической; ибо когда сіи истеченія бываютъ въ безвоздушномъ мѣстѣ, то сіе взаимное удаленіе не имѣетъ мѣста* (2301); *а однако же сіи части не должны бы переставать взаимно себя отталкивать.*)

2402. 3 е. *Но части матеріи электрической, хотя взаимно другъ друга отталкиваютъ, весьма сильно привлекаемы бываютъ всякою другою матеріею.*

2403. Изъ сихъ трехъ вещей, то есть, изъ крайней тонкости матеріи электрической, изъ взаимнаго частей ея отталкиванія и изъ сильнаго ея притяженія другою матеріею, происходитъ, что ежели нѣкоторое количество электрической матеріи приложено будетъ къ массѣ матеріи общей, имѣющей чувствительную толстоту и длину (которая еще не пріобрѣла своего количества), то оная матерія электрическая разливается тотчасъ и равно по всей массѣ общей матеріи.

2404. И такъ общая матерія есть какъ бы губка грецкая для жидкой матеріи электрической. Губка не приняла бы въ себя воды, естьли бы части воды не были меньше поровъ губки; она бы принимала въ себя воду весьма медленно, естьли бы не было взаимнаго привлеченія между частями воды и губки; сія послѣдняя скорѣе бы вбирала въ себя воду, естьли бы взаимное привлеченіе между частей воды не препятствовало тому, потому что нужно употребить нѣкоторую силу на разорваніе сихъ частей; наконецъ, напоеніе губки было бы самое скорое, когда бы, вмѣсто притяженія, было, между частями воды, взаимное от-

отталкиваніе, которое бы пособствовало притяженію губки. Въ такомъ точно относительномъ положеніи находятся матерія электрическая и матерія общая.

2405. Но въ общей матеріи находится (ежели говорить вообще) столько матеріи электрической, сколько она въ себѣ можетъ содержать: естьли оной прибавить больше, то излишекъ остается на поверхности, и составляетъ то, что мы называемъ атмосферою электрическою; и тогда говорятъ: тѣло наэлектризовано.

2406. Предполагается, что не всякаго роду матерія общая привлекаетъ или держитъ матерію электрическую съ равною силою и съ равною дѣятельностію, ради причинъ, которыя мы покажемъ въ послѣдствіи; и что тѣла, названныя начально электрическими, какъ стекло и проч., привлекаютъ оную и удерживаютъ крѣпче, и большее количество оныя содержатъ.

2407. Мы знаемъ, что электрическая матерія находится въ матеріи общей, потому что можемъ ее вытянуть и выгнать изъ оной посредствомъ шара и трубки; знаемъ, что матерія общая имѣетъ

вЪ себѢ почти столько электрической, сколько оной вЪ себѢ вмѢщать можетЪ, по тому, что когда оной прибавимЪ не много поболѢе, то сіе прибавочное количество не входитЪ, но составляетЪ электрическую атмосферу; и знаемЪ, что матерія общая не имѢетЪ вЪ себѢ (ежели говорить вообще) электрической матеріи болѢе, какЪ сколько можетЪ вмѢщать; иначе всѢ ея части отдѢльныя отталкивали бы одна другую, какЪ то и бываетЪ, когда онѢ имѢютЪ электрическія атмосферы.

2408. Ежели предположить (продолжаетЪ Г. *ФранклинЪ*), что часть матеріи общей совершенно освобождена отЪ матеріи электрической, и приближить кЪ ней простую частицу сея послѢдней, то она будетЪ привлечена и войдетЪ вЪ тѢло, и займетЪ мѢсто вЪ центрѢ, или то, вЪ которомЪ притяженіе будетЪ равное со всѢхЪ сторонЪ. Ежели же вступитЪ туда гораздо большее число частицЪ электрическихЪ, то онѢ займутЪ то мѢсто, вЪ которомЪ онѢ вЪ равновѢсіи будутЪ между притяженіемЪ матеріи общей и между ихЪ собственнымЪ взаимнымЪ отталкиваніемЪ.

Поло-

Положить можно, что онѣ составляютъ треугольники, которыхъ бока тѣмъ короче становятся, чѣмъ больше число ихъ умножается, доколѣ общая матерія столько ихъ привлечетъ, что вся ея сила, сгнести треугольники чрезъ притяженіе, равна всей ихъ силѣ расшириться чрезъ взаимное отталкиваніе; и тогда сія доля матеріи больше ихъ не будетъ принимать.

2409. Когда часть сего природнаго количества электрической матеріи изгнана изъ части матеріи общей, то полагается, что треугольники, составляемые остальными частицами, расширяются по взаимному отталкиванію частей, пока онѣ займутъ всю сію долю матеріи.

2410. Когда нѣкоторое количество матеріи электрической, отнятое у части матеріи общей, опять оной бываетъ возвращено, то сія опять входитъ въ общую матерію; треугольники расширенные сжимаются вновь до того, пока все умѣстится.

2411. Форма атмосферы электрической есть та же, что и тѣла, ею окружаемаго. Сія форма можетъ быть учинена видимою, въ тихомъ воздухѣ, когда произвести

дымъ изъ сухой резины, вливъ оную въ кофейную ложечку подъ тѣломъ наэлектризованнымъ, которой дымъ будетъ привлекаемъ и распространится самъ собою равно по всѣмъ сторонамъ, обхватывая и покрывая тѣло. Онъ принимаетъ сію форму для того, что привлекается со всѣхъ сторонъ поверхности тѣла, хотя и не можетъ войти въ вещество онаго, поколику оное уже наполнено. Безъ сего притяженія онъ не остался бы около тѣла, а разсѣялся бы по воздуху.

2412. Атмосфера частицъ электрическихъ, окружающихъ шаръ наэлектризованной, не болѣе бываетъ расположена оставить оный, и ни удобнѣе извлекается изъ одного бока шара, нежели изъ другаго, потому что она отовсюду равно привлекается. Но сіе случается не во всѣхъ тѣлахъ, имѣющихъ иную фигуру. Въ кубахъ она удобнѣе извлекается изъ угловъ, нежели изъ плоскихъ поверхностей, и также изъ угловъ тѣла, имѣющаго всякую другую фигуру, и всегда удобнѣе изъ угловъ болѣе острыхъ. И такъ ежели тѣло, имѣющее фигуру ABCDE (фиг. 341) наэлектризовано, или

или имѣетъ атмосферу ему сообщенною; и ежели мы примемъ каждый бокъ за основаніе, на которомъ частицы электрическія утверждаются, и которымъ онѣ привлекаемы; то можно видѣть, проведя воображеніемъ линѣю изъ A въ F, а другую изъ E въ G, что часть атмосферы, находящаяся между FAEG, имѣетъ линѣю AE за основаніе, равно какъ и часть атмосферы, находящаяся между HABI, имѣетъ линѣю AB за основаніе; а также и частица, содержащаяся къ KBCL, имѣетъ BC за основаніе; и также части, находящіяся и на другой сторонѣ фигуры. Теперь ежели отвлекаешь сію атмосферу какимъ либо тѣломъ полированнымъ и тупымъ, и приближаешь его къ срединѣ стороны AB, то должно его поднести весьма близко, прежде нежели сила твоего отвлекателя превыситъ силу, съ которою сей бокъ удерживаетъ атмосферу. Но небольшая частица между IBK утверждается и привлекается меньшею поверхностію, нежели какъ смежныя части; а какъ между ея частицами и частицами смежныхъ долъ взаимное происходитъ отталкиваніе, то ты можешь отвлечь дольку сію и удобнѣе и на большемъ разстояніи.

Между FAH находится еще большая доля, которую еще меньшая поверхность поддерживаетъ и привлекаетъ; для сего можешь ее отторгнуть еще удобнѣе: но наиболѣе удобства къ отторженію найдешь между LCM, гдѣ количество атмосферы самое обильное, а поверхность привлекающая и удерживающая самая малая. Когда отнимешь одну изъ сихъ угольныхъ доль, то другая заступаетъ ея мѣсто, по дѣйствію жидкости натуральной (частей электрическихъ) и взаимнаго (ихъ) отталкиванія, о которомъ выше мы сказали. И такъ атмосфера продолжаетъ притекать къ сему углу, пока ничего ея не останется. Концы сихъ доль атмосферы, на сихъ угольныхъ частяхъ, находятся также въ дальнѣйшемъ разстояніи отъ тѣла наэлектризованнаго, какъ то можно видѣть въ *фигурѣ*; остріе атмосферы надъ угломъ C гораздо далѣе отъ C, нежели всякая часть на линѣяхъ CB или AB; и кромѣ разстоянія, происходящаго отъ свойства *фигуры*, гдѣ привлеченіе меньше, тамъ части естественно должны распространяться на большее разстояніе по ихъ взаимному отталкиванію.

2413. На сихъ главныхъ началахъ, мы предполагаемъ, что тѣла наэлектризованныя переливаютъ свою атмосферу на тѣла ненаэлектризованныя съ большею удобностію и на большемъ разстояніи изъ своихъ угловъ и заостроватостей, нежели изъ боковъ гладкихъ. Острія переливаютъ оную также въ воздухъ, когда тѣло имѣетъ великую атмосферу электрическую, такъ что не нужно подносить какое либо тѣло неэлектрическое для принятія матеріи изгоняемой; ибо воздухъ, хотя есть электрическое тѣло, имѣетъ всегда въ себѣ больше или меньше воды, или другихъ веществъ неэлектрическихъ, съ нимъ смѣшенныхъ, которыя привлекаютъ и принимаютъ то, что, такимъ образомъ, изъ тѣла изгоняется.

2414. Но острія имѣютъ свойство *извлекать*, равно какъ и *пускать* матерію электрическую на большее разстояніе, нежели тупыя тѣла: то есть, какъ заостренная часть тѣла наэлектризованнаго переливаетъ атмосферу электрическую, или собираетъ оную, на дальнѣйшемъ разстояніи, другому тѣлу, такъ и остріе тѣла не на-

наэлектризованнаго привлекаетъ атмосферу тѣла наэлектризованнаго гораздо на большемъ разстояніи, нежели часть тупая того же неэлектризованнаго тѣла. Такъ ежели булавку держать за головку, а остріе ея подставить къ тѣлу наэлектризованному, то онымъ привлекаема будетъ атмосфера на разстояніи фута; но ежели вмѣсто острія подставить головку, то произойдетъ уже не то дѣйствіе. (*Сіе явленіе кажется довольно противоположно первому; ибо, поелику по мнѣнію вышеупомянутому Г. Франклина, остріе электризованнаго тѣла имѣетъ меньше силы для привлеченія и удержанія своей атмосферы, нежели которой нибудь бокъ поверхности сего тѣла: то какъ же можетъ статься, чтобъ остріе тѣла ненаэлектризованнаго имѣло болѣе силы, нежели какъ бока его поверхности для привлеченія къ себѣ и отторженія атмосферы отъ тѣла наэлектризованнаго? Вотъ какую причину даетъ на сіе Г.* Франклинъ.)

2415. Чтобы понять сіе, мы можемъ представить, что ежели человѣкъ, стоя на полу,

полу, отвлекаетъ къ себѣ атмосферу электрическую тѣла наэлектризованнаго, то щипцы желѣзныя и игла чулошная притупленная, держимыя имъ для сего въ рукахъ попеременно, не привлекаютъ оную силами разными, по мѣрѣ разности массъ ихъ: ибо человѣкъ и то, что держитъ онъ въ рукѣ, большое или малое, соединены съ общею массою матеріи неэлектризованной; а сила, съ которою онъ извлекаетъ, есть одинакая въ обоихъ случаяхъ; потому что оная состоитъ въ разной пропорціи электрической матеріи въ тѣлѣ наэлектризованномъ и въ сей общей массѣ. (*Сіе умствованіе доказало бы противное намѣренію* Г. Франклина, *что человѣкъ, поднося остріе къ тѣлу наэлектризованному, не сильнѣе атмосферу его долженъ привлекать, какъ и подставляя тупое тѣло; ибо, какъ замѣчаетъ* Г. Франклинъ, человѣкъ и остріе соединены съ общею массою матеріи ненаэлектризованной; *и такъ должно бы произойти тому же дѣйствію и при щипцахъ и при чулошной тупой иглѣ.*) Но, продолжаетъ Г. Франклинъ, сила, которою тѣло наэлектризованное удерживаетъ

ваетъ свою атмосферу, привлекая оную, есть пропорціональна къ поверхности, на которой держатся частицы. На примѣръ, четыре фута квадратные сея поверхности удерживаютъ свою атмосферу вчетверо большею силою, нежели какъ квадратной футъ. И какъ при выдергиваніи волосовъ изъ лошадинаго хвоста, степень силы, недовольная къ тому, чтобъ вырвать вдругъ горсть оныхъ, довольно бы велика была, чтобы оную вырывать по волоску; такъ и тѣло тупое подставляемое не можетъ привлечь вдругъ многія части; но заостренное тѣло, безъ великой силы, отторгаетъ оныя удобно по частямъ. (*Сіе сравненіе здѣсь нейдетъ; чтобъ оно было доказательно, то надобно бы острію, подносимому къ тѣлу наэлектризованному, производить свое дѣйствіе мало помалу, по частямъ; но дѣйствіе острія весьма скоро: въ ту минуту, какъ остріе поднесено къ наэлектризованному тѣлу, всѣ знаки электрической силы пресѣкаются, или знатно уменьшаются; а какъ скоро отнято оное, всѣ сіи знаки опять мгновенно являются въ такой же степени, какъ и прежде. И такъ сіе изъясненіе*

ніе отмѣннаго сего явленія не удовлетворительно. Впрочемъ и Г. Франклинъ не почитаетъ оное за совершенное, какъ то видѣть можно изъ слѣдующаго.)

2416. Сіи изъясненія силы и дѣйствія завостренныхъ тѣлъ (говоритъ еще Г. *Франклинъ*) когда представились мнѣ въ первый разъ, и пока еще были въ умѣ, казались мнѣ удовлетворительными для всѣхъ затрудненій; однакожъ, съ того времени, какъ я ихъ написалъ и началъ изслѣдовать строго и съ большимъ размышленіемъ, то, признаюсь искренно, остается, относительно къ нимъ, нѣкоторое сомнѣніе. Но не имѣя ничего лучшаго теперь, чтобы предложить на мѣсто ихъ, не совсѣмъ ихъ отвергаю: ибо худое рѣшеніе, которое читаютъ въ книгѣ и котораго недостатки видны, часто подаетъ остроумному читателю случай найти совершеннѣйшее. (*Опасаюсь, что оное долго не будетъ найдено.)*

2417. Лейденская бутылка или банка (2305) электризуется, по мнѣнію *Г. Франклина*, слѣдующимъ образомъ. Неэлектрическое тѣло,

тѣло, содержащееся въ бутылкѣ; будучи наэлектризовано, разнствуетъ отъ тѣла неэлектрическаго наэлектризованнаго внѣ бутылки, въ томъ, что огонь электрической сего послѣдняго собранъ на *его поверхности*, и составляетъ вокругъ атмосферу электрическую, разливающуюся на знатное пространство; вмѣсто того въ первомъ тѣлѣ, ограниченномъ стекломъ со всѣхъ сторонъ, огонь электрическій сгнетенъ. (*Какъ можетъ* Г. Франклинъ *согласить сіе сгнетеніе съ вторымъ его началомъ* (2401)? *Поелику части матеріи электрической взаимно себя отталкиваютъ, то какая же сила здѣсь ихъ сгнетаетъ? О семъ намъ онъ не сказываетъ, а прибавляетъ только въ примѣчаніи:* Мы послѣ открыли, что огонь банки не содержится въ тѣлѣ неэлектрическомъ, но въ стеклѣ. *Сіе не отвѣтствуетъ на нашъ вопросъ; но можетъ быть электрической огонь содержится и въ томъ и въ другомъ.*)

Г. Франклинъ предувѣдомляетъ также, что то, что сказано *о верхѣ и низѣ* банки, должно разумѣть о ея поверхностяхъ внутренней и внѣшней: мы такъ и будемъ выражать.

2418. Вѣ то же самое время, говоритѣ Г. *Франклинѣ*, какѣ проволока и внутренняя поверхность банки и проч. электризуются *положительно*, или вѣ избыткѣ, внѣшняя поверхность электризуется *отрицательно*, или вѣ недостаткѣ, вѣ точной пропорціи; то есть, что какое количество электрическаго огня переходитѣ во внутренность, равное количество онаго выходитѣ извнѣ. Чтобы понять сіе, положи, что общее количество электрической силы вѣ каждой поверхности банки, прежде начатія электризованія, равно 20; положи, что при каждомѣ разѣ натиранія трубки, или при каждомѣ оборотѣ шара, входитѣ вѣ банку по количеству равному 1. И такѣ послѣ перваго разу, количество, содержащееся вѣ проволокѣ и внутрь банки, будетѣ 21; а внѣ, оное будетѣ только 19; послѣ втораго разу, внутренняя поверхность будетѣ имѣть 22, а внѣшняя 18; и такѣ послѣ двадцатаго разу, внутренняя часть будетѣ имѣть количество электрическаго огня равное 40, а количество внѣшней части равно нулю; и тутѣ кончится электризованіе; ибо не можно во внутреннюю часть болѣе огня вгонять, когда не можно онаго больше изѣ внѣшней поверхности извле-

 кать

кать. Ежели покусишься впустить электрическаго огня больше, то оный или отброшенъ будетъ проволокою, или разобьетъ банку съ чувствительнымъ трескомъ.

2419. Равновѣсіе не можетъ быть возстановлено въ банкѣ, чрезъ сообщеніе *внутреннее*, или взаимное прикосновеніе частей, но единственно чрезъ сообщеніе, сдѣланное внѣ бутылки, между внутренностію и внѣшностію ея, посредствомъ какого нибудь тѣла проводящаго, или кондуктора, которой бы касался и той и другой, или въ то же время, въ которомъ случаѣ равновѣсіе возстановляется съ силою и быстротою неизъяснимою; или поперемѣнно, въ которомъ случаѣ возстановляется оное постепенно. (*Кажется, что сіе сообщеніе между внутреннею и внѣшнею поверхностями банки не есть необходимо нужно; ибо опытъ удается, хотя и слабо, съ бутылкою, герметически запаянною, которая, ежели, какъ мнитъ* Г. Франклинъ, *стекло есть непроницаемо для матеріи электрической, не можетъ заряжаема и разряжаема быть, какъ токмо чрезъ поверхность внѣшнюю.*)

2420. Какъ не можно больше нагнать внутрь банки электрическаго огня, когда внѣшній весь истощенъ, такъ и въ неэлектризованную бутылку не можно онаго огня впускать внутрь ея, когда не можетъ онъ выходить изъ внѣшности ея; что бываетъ, или когда дно очень толсто, или когда бутылка поставлена на тѣло электрическое; и взаимнымъ образомъ, когда банка наэлектризована, то, чрезъ прикосновеніе къ проволокѣ, малое токмо количество электрическаго огня извлекается, и не иначе, какъ когда равное количество въ то же время возвращено бываетъ внѣшней поверхности. И такъ, поставь банку наэлектризованную на чистое стекло или на застылой воскъ, сколько ни касайся проволоки, не получишь искры. Поставь ее на тѣло неэлектрическое, тронь проволоку, и тотчасъ огонь появится; но еще онъ скорѣе появится, когда составить сообщеніе прямое, какъ выше сказано (2419); толь удивительно соединеніе и равновѣсіе сихъ двухъ состояній, *избыточества и недостатка* электрической силы! въ сей чудесной бутылкѣ,

2421. Мгновеннымъ прохожденіемъ огня сквозь тѣло изъ внутренности банки ко

 внѣш-

внѣшности ея причиняемо бываетъ потрясеніе нервъ, или паче, конвульсія; огонь избираетъ самый кратчайшій путь. . . Что касается до прикосновенія къ проволокѣ, то огонь не изъ пальца переходитъ въ проволоку, какъ то обыкновенно предполагаютъ, но изъ проволоки въ палецъ: оттолѣ проходя сквозь тѣло, переходитъ въ другую руку, и такимъ образомъ даже до внѣшности банки.

2422. Обложи банку вокругъ полоскою листоваго свинцу, или даже бумажною, на нѣкоторомъ разстояніи отъ ея дна: отъ сея круглыя полосы проведи проволоку къ проволокѣ вставленной въ крышку банки Такимъ образомъ изготовленную банку не можно наэлектризовать; равновѣсіе не разстроивается: ибо какъ сообщеніе между внутреннею и внѣшнею поверхностями банки продолжается чрезъ внѣшнюю проволоку, то огонь только протекаетъ по онымъ; и то, что выходитъ изъ внѣшней поверхности непрестанно награждается тѣмъ, что приходитъ изъ внутренней поверхности.

2423. Поставь человѣка на лепешку восковую, и дай ему дотронуться до проволоки бутылки наэлектризованной, которую

ты держишь въ рукѣ стоя на полу: при каждомъ его прикосновеніи, онъ будетъ электризоваться *болѣе* и *болѣе*, и всякой стоящій на полу можетъ извлекать изъ него искру. Въ семъ опытѣ огонь переходитъ изъ проволоки въ его тѣло, а въ то же время переходитъ изъ твоей руки во внѣшнюю часть бутылки.

2424. Дай ему держать бутылку наэлектризованную, и дотрогивайся до проволоки; при каждомъ прикосновеніи онъ будетъ электризуемъ *менѣе и менѣе*, и можетъ извлечь искру изъ каждаго человѣка, стоящаго на полу. Здѣсь огонь переходитъ изъ проволоки въ тебя, а изъ него во внѣшнюю поверхность бутылки. (*Пріятно было бы имѣть средство вѣрное видѣть направленіе сихъ огней.*)

2425. Банка также сильно наэлектризуется, ежели держать ее за крючокъ, а внѣшнюю поверхность ея приложить къ шару или трубкѣ, равно какъ бы держима она была за внѣшнюю поверхность, а крючокъ приложенъ къ машинѣ электризующей.

2426. Но какъ направленіе огня электрическаго бываетъ особливое при заряженіи

нія банки, то особливое же должно быть оное при разряженіи. Банка, нагруженная чрезъ *крючокъ*, разряжается чрезъ *крючокъ*; банка, заряженная чрезъ *внѣшнюю поверхность*, и разряжается чрезъ *внѣшнюю поверхность*, а никогда иначе: ибо огонь долженъ выходить тѣмъ же путемъ, чрезъ который онъ входилъ.

2427. Для доказательства, возьми въ обѣ руки по банкѣ, которыя бы заряжены были *чрезъ крючки поровну*; сближь ихъ обѣ *крючками*, то не произойдетъ ни искры, ни удара: ибо каждой *крючокъ* расположенъ дать отъ себя огонь, а ни которой не расположенъ принимать оный въ себя. Поставь одну банку на стекло; подними ее *за крючокъ* и приложи *внѣшнюю* ея *поверхность* къ *крючку* другой банки, то произойдетъ выстрѣлъ и ударъ, и обѣ банки разрядятся.

2428. Перемѣни опытъ, зарядивъ обѣ банки *равно*, одну черезъ *крючокъ*, другую черезъ *наружную поверхность*; держи за *внѣшнюю поверхность* банку, заряженную чрезъ крючокъ; а за *крючокъ* держи ту, которая заряжена черезъ *внѣшнюю поверхность*; приложи *крючокъ* первыя

выя къ *поверхности внѣшней* вторыя, то не произойдетъ ни удара, ни искры. Поставь на стекло ту, которую ты держишь за *крючокъ*; возьми ее за *внѣшнюю поверхность*, и сближь оба *крючка*, то произойдетъ искра и ударъ; и обѣ банки разрядятся.

2429. Когда употребляемъ слова *заряжать* и *разряжать* бутылки, то сіе дѣлаемъ сообразуяся съ общимъ обыкновеніемъ и по недостатку другихъ словъ способнѣйшихъ; потому что мы увѣрены, что въ самой вещи не болѣе огня электрическаго содержится въ бутылкѣ, послѣ такъ называемаго *заряженія* ея, ни меньше послѣ ея *разряженія*, нежели сколько онаго было прежде (*здѣсь видно, что сіе есть только догадка*), выключая токмо небольшую искру, которую можно дать или отнять у матеріи неэлектрической, когда она отдѣлена отъ банки; которая искра не можетъ сравняться ниже съ пятидесятою частію той, которая производитъ выстрѣлъ.

2430. Изъ сего слѣдуетъ, что банка не можетъ сносить того, что называемъ зарядомъ, ежели не можетъ выходить

 столь-

столько же огня однимъ путемъ, сколько онаго другимъ входитъ. Банка, поставленная на воску или на стеклѣ, или привѣшенная къ первому кондуктору электрической силы, не можетъ быть наэлектризована, когда нѣтъ сообщенія между ея внѣшнею поверхностію и поломъ, которой бы служилъ для разряженія.

2431. Когда банка заряжена обыкновеннымъ образомъ, то поверхности внѣшняя и внутренняя готовы, одна дать огонь черезъ крючокъ, другая принять оный; одна полна и расположена отталкивать, другая опорожнена и весьма жадна; а однако же какъ первая не вытонитъ матеріи, когда другая не можетъ въ тожъ мгновеніе принять, такъ и послѣдняя не приметъ, когда первая не можетъ въ то же мгновеніе отдать. Когда и то и другое можетъ сдѣлано быть въ то же время, то сіе дѣлается съ скоростію и силою непонятною.

2432. Стекло также имѣетъ всегда въ себѣ то же количество электрическаго огня и весьма великое количество относительно къ массѣ стекла. Сіе количество, соразмѣрное стеклу, удерживается стекломъ съ силою и упорствомъ; оно ни уменьшается, ни при-

прибавляется, какимъ бы стекло перемѣнамъ ни подвергалось и въ частяхъ его и въ положеніи; то есть, что мы не можемъ извлечь часть матеріи съ одной стороны стекла безъ того, чтобы не возвратить ему съ другой равнаго количества.

2433. При всемъ томъ, когда положеніе электрическаго огня такимъ образомъ разстроено въ стеклѣ; когда нѣкоторая часть отнята съ одной стороны и нѣкоторая часть прибавлена съ другой, то онѣ не останется въ покоѣ, или въ своемъ естественномъ положеніи, пока не будетъ возстановленъ въ первобытную свою единообразность... И сіе возстановленіе не можетъ быть произведено сквозь стекло; но должно произведено быть чрезъ сообщеніе тѣла неэлектрическаго, внѣ расположеннаго, отъ одной поверхности къ другой.

2434. И такъ вся сила бутылки и способность давать ударъ находится въ самомъ стеклѣ; неэлектрическія тѣла, прикосновенныя къ обѣимъ поверхностямъ, служатъ токмо къ тому, чтобы давать и принимать отъ разныхъ частей стекла, то есть, давать одной поверхности и принимать отъ другой.

2435. Чрезъ сіе слово *поверхность*, въ теперешнемъ случаѣ, не разумѣю я просто долготу и широту безъ толстоты, но когда я говорю о поверхности верхней или нижней плоскаго стекла, о поверхности внѣшней или внутренней банки, то я разумѣю долготу, широту и половину толстоты.

2436. Разность между тѣлами неэлектрическими и стекломъ, которое есть тѣло само собою электрическое, состоитъ въ сихъ двухъ отмѣнахъ: первое, что тѣло неэлектрическое удобно переноситъ перемѣну въ количествѣ матеріи электрической, въ немъ содержащейся: можешъ уменьшить цѣльное количество оной, вынавъ часть ея изъ тѣла, которую опять все тѣло приметъ въ себя. Но что касается до стекла, то въ немъ не болѣе можешь сдѣлать, какъ уменьшить количество содержащееся въ одной поверхности; да и сего не можешь произвести иначе, какъ доставя въ то же самое время равное количество другой поверхности, такъ чтобы все стекло могло имѣть то же количество на обѣихъ поверхностяхъ, сложенное изъ двухъ разныхъ количествъ; что даже только въ стеклѣ весьма тонкомъ можетъ быть произведено.

2437. Вторая отмѣна есть та, что матерія электрическая переносится удобно съ одного мѣста на другое, въ веществѣ и сквозь вещество тѣла неэлектрическаго, но не сквозь вещество стекла. Ежели поднесешь количество электрической матеріи къ концу долгаго прута металлическаго, то онъ ее приметъ; и когда она туда входитъ, то каждая частица (матеріи электрической), которая была прежде въ прутѣ, быстро отталкиваетъ сосѣдственную частицу къ отдаленнѣйшему концу, куда излишекъ переливается; и сіе бываетъ во мгновеніе ока, когда прутъ составляетъ часть круга при произведеніи удара. Но стекло, по причинѣ малости поровъ его, или по причинѣ сильнѣйшаго притяженія содержащейся въ немъ матеріи, не допускаетъ въ себѣ быть толь свободному движенію. Прутъ стеклянной не проведетъ удара, и стекло самое тонкое не впуститъ никакой частицы ни въ которую поверхность, чтобы оная могла пройти отъ одной поверхности на другую.

2438. Когда одинъ человѣкъ стоитъ на лепешкѣ восковой или смольной, и натираетъ трубку, а другой также стоя на ле-

лепешкѣ вощаной, извлекаетъ огонь; то сіи оба покажутся третьему, стоящему на полу, наэлектризованными, только бы они не были столь близко одинъ къ другому, чтобы другъ друга касались; то есть, что сей третій увидитъ искру, приближая свой перстъ къ каждому изъ двухъ первыхъ.

2439. Но ежели стоящіе на воску касаются одинъ другаго въ то время, какъ трубка натирается, ни которой изъ двухъ не будетъ казаться наэлектризованнымъ. (*Они оба должны бы казаться наэлектризованными* отрицательно.)

2440. Ежели они коснутся другъ друга, когда уже въ трубкѣ возбуждена сила и огонь извлеченъ былъ, какъ и прежде, то произойдетъ между ними искра сильнѣе, нежели какая была между однимъ изъ нихъ и стоящимъ на полу.

2441. Послѣ сей сильной искры не усматривается ни въ томъ, ни въ другомъ, ни малаго слѣда электрической силы.

Вотъ какимъ образомъ старается Г. *Франклинъ* изъяснить сіи явленія.

2442.

2442. Мы предполагаемъ, какъ и прежде (2405), что электрической огонь есть общая стихія, коея каждый изъ вышепомянутыхъ трехъ человѣкъ имѣетъ равную часть до начатія опыта съ трубкою: А, находящійся на лепешкѣ вощаной, которой натираетъ трубку, собираетъ электрической огонь изъ своего тѣла въ трубку (*и такъ стекло можетъ иногда пріобрѣтать онаго огня количество больше своего природнаго, въ противность того, что* Г. Франклинъ *сказалъ выше* (2432)); и какъ сообщеніе его съ общимъ магазиномъ пресѣчено воскомъ, то тѣло его не вдругъ опять получаетъ то, чего ему недостаетъ. В, которой также на лепешкѣ вощаной, протягивая перстъ къ трубкѣ, получаетъ огонь, вытянутый стекломъ изъ А; и какъ и его сообщеніе съ общимъ магазиномъ пресѣчено воскомъ, то онъ сохраняетъ излишнее количество, ему сообщенное. А и В кажутся электризованными третьему С, стоящему на полу; ибо сей, имѣя среднее только количество электрическаго огня, получаетъ искру, приближася къ В, въ которомъ оная была въ *избыткѣ*; а даетъ оную первому А, въ которомъ оной *недоставало*.

2443. Ежели A и B сближатся до прикосновенія, то искра будетъ сильнѣе по тому, что разность между ними будетъ большая. Послѣ сего прикосновенія не будетъ уже больше искры между однимъ изъ двухъ и C, потому что электрической огонь во всѣхъ троихъ приведенъ въ первобытную единообразность. Ежели они другъ друга касаются въ то время, какъ идетъ электризованіе, то равность количества не разрушается, потому что огонь переходитъ только отъ одного къ другому.

2444. Отъ сего нѣкоторые новые термины введены у насъ въ употребленіе. Мы говоримъ, что B (и тѣла находящіяся въ таковыхъ же обстоятельствахъ) наэлектризованъ *положительно*, а A *отрицательно*; или паче, B наэлектризованъ *въ избыткѣ*, A *въ недостаткѣ*; и мы ежедневно въ опытахъ нашихъ электризуемъ тѣла въ *избыткѣ* и въ *недостаткѣ*, какъ захотимъ. . . Чтобы электризовать въ *избыткѣ* или *недостаткѣ*, надлежитъ только знать, что части трубки или шара натираемыя, во время тренія, привлекаютъ электрической огонь, и слѣдовательно отнимаютъ оной у вещи натирающей. Тѣ же части,

какъ скоро тренiе пресѣчено, расположены дать огонь, ими полученный, всякому тѣлу, имѣющему онаго меньше. И такъ можешь дать ему кругообращенiе, какъ Г. *Ватсонъ* показалъ; можешь также собрать оный на тѣло, или изъ онаго извлечь, соединя сiе тѣло или съ тѣмъ, которое третъ, или съ тѣмъ, которое принимаетъ, когда пресѣчено сообщенiе съ общимъ магазиномъ.

2445. Я повѣсилъ (пишетъ Г. *Киннерслей* къ Г. *Франклину*) на шелковинкѣ шарикъ изъ пробошнаго дерева величиною почти съ горошину; подносилъ къ оному янтарь натертой, сургучь, сѣру; онъ сильно былъ отталкиваемъ каждымъ изъ сихъ тѣлъ; потомъ пытался подносить стекло и фарфоръ натертые, и примѣтилъ, что и то и другой привлекали оной дотолѣ, пока онъ наэлектризовался вторично, и тогда онъ былъ оттолкнутъ, какъ и въ первый разъ; и когда сей шарикъ былъ отталкиваемъ отъ стекла или фарфора натертаго, то привлекаемъ былъ однимъ изъ трехъ другихъ тѣлъ также натертыхъ. (*Сiе не всегда такъ бываетъ; я могу увѣрить, что дѣлалъ сей опытъ болѣе двухъ сотъ кратъ, и находилъ его иногда схо-*

сходнымъ, иногда противуположнымъ приводимому Г. Киннерслеемъ.) Тогда наэлектризовалъ я шарикъ проволокою заряженной банки, и поднесъ къ нему стекло натертое (затычку отъ скляночки) и чашку фарфоровую; онъ былъ оттолкнутъ столь же сильно, какъ и отъ проволоки. Но когда я поднесъ къ нему одно изъ прочихъ электрическихъ тѣлъ натертыхъ, то онъ былъ сильно привлеченъ; и когда наэлектризовалъ его однимъ изъ сихъ тѣлъ до того, что онъ былъ оттолкнутъ, то былъ онъ привлекаемъ проволокою банки, но отталкиваемъ наружною ея оболочкою.

Сіи опыты меня удивили и заставили вывести изъ нихъ слѣдующіе парадоксы:

2446. 1е. Ежели стекляной шаръ поставить у одного конца кондуктора перваго, а сѣрной шаръ у другаго конца; то, когда оба шара равно въ хорошемъ состояніи и въ равномъ движеніи, не можно будетъ извлечь искры изъ кондуктора; но одинъ изъ шаровъ столько же скоро изъ кондуктора извлечетъ, сколь скоро другой оному доставитъ. *(Требуемое здѣсь равное движеніе не допуститъ никогда согласиться въ успѣхѣ опыта; ибо ежели*

оный

оный неудаченъ будетъ, то скажутъ: движеніе было не равное; *а весьма трудно сдѣлать оное равнымъ, по изволенію; потому что электрическая сила стекла гораздо крѣпче, нежели сѣрная; и вѣроятно, что сія и есть единая разность между сими двумя электрическими силами.)*

2447. 2е. Ежели банка привѣшена къ кондуктору съ цѣпью, которая идетъ отъ ея оболочки до стола, и ежели привести въ движеніе одинъ шаръ, обернувъ, на примѣръ, колесо 20 разъ, и зарядить бутылку: то послѣ сего столько же оборотовъ колеса другаго шара разрядятъ ее и столько же оборотовъ опять ее зарядятъ.

2448. 3е. Когда оба шара приведены въ движеніе, когда каждому данъ особливый кондукторъ, и къ одному привѣшена банка, цѣпь же ея къ другому; то бутылка зарядится, ибо одинъ шаръ будетъ заряжать положительно, а другой отрицательно.

2449. 4е. Когда бутылка такимъ образомъ заряжена, привѣсь ее, тѣмъ же способомъ, къ другому кондуктору: вели вертѣть оба колеса; то тѣмъ же числомъ обо-

oборотовъ, которымъ зарядилась банка, будетъ разряжена, и тѣмъ же числомъ опять заряжена.

2450. 5 е. Когда каждый шаръ имѣетъ сообщенiе съ тѣмъ же первымъ кондукторомъ, отъ котораго виситъ цѣпь до стола, то одинъ изъ сихъ шаровъ (но не могу сказать, которой), когда оба они въ движенiи, будетъ вытягивать огонь сквозь подушки и оный перепускать черезъ цѣпь; а другой будетъ вытягивать сквозь цѣпь и перепускать сквозь свою подушку.

Сихъ опытовъ описанiе Г. *Киннерслей* послалъ къ Г. *Франклину*, предлагая ему свой шаръ сѣрной, для повторенiя оныхъ. Сей послѣднiй, получа оное, тотчасъ написалъ къ нему слѣдующее:

2451. Въ ожиданiй будущихъ опытовъ, подозрѣваю, что разныя привлеченiя и отталкиванiя, вами примѣченныя, происходятъ паче отъ большаго или меньшаго количества огня, которой вами извлекаемъ былъ изъ разныхъ тѣлъ; а не отъ того, чтобы сей огонь былъ разнаго рода и имѣлъ разное направленiе. (*Сiе весьма сходно съ тѣмъ, что выше я сказалъ* (2285 и 2446), *что*

что разность между стекломъ и сѣрою состоитъ токмо въ разныхъ степеняхъ энергіи возбуждаемой силы въ сихъ двухъ тѣлахъ.)

2452. И такъ Г. Франклинъ, повторя опыты Г. *Киннерслея*, примѣтилъ, что когда стекляной шаръ находится при одномъ концѣ кондуктора, а сѣрной при другомъ (2446); то, при движеніи обоихъ шаровъ, не можно извлечь искры изъ кондуктора, развѣ когда одинъ шаръ оборачиваемъ бываетъ медленнѣе, или когда не въ столь хорошемъ состояніи, какъ другой; и тогда искра бываетъ соразмѣрна токмо сей разности: такъ что ежели вертѣть оба шара равно, или медленнѣе вертѣть тотъ, которой дѣйствуетъ лучше, то кондукторъ приводится въ несостояніе давать искру. (*Итакъ потребно неравное движеніе* (2446), *а движеніе соразмѣрное энергіи силы электрической шаровъ. Симъ еще большее затрудненіе полагается, чтобы согласиться въ семъ опытѣ.*)

2453. Я замѣтилъ также, говоритъ еще Г. *Франклинъ*, что проволока банки, заряженной отъ стекляннаго шара, привлекала пробошной шарикъ, которой коснулся проволоки изъ банки, заряженной отъ

 шара

шара сѣрнаго; и то же взаимно. Такимъ образомъ пробошной шарикъ продолжалъ движеніе свое между двумя банками, равно какъ бы одна банка заряжена была съ крючка, а другая съ внѣшней оболочки отъ одного шара стеклянаго; и обѣ банки заряженныя, одна отъ сѣрнаго шара, а другая отъ стеклянаго, когда сближить ихъ проволоками, разрядятся и дадутъ ударъ человѣку держащему ихъ.

2454. По симъ опытамъ можно быть увѣрену, что вторый (2447), третій (2448) и четвертый (2449) опыты Г. *Киннерслея* совершенно успѣшны будутъ, хотя я и не повторялъ ихъ. Я воображаю, говоритъ Г. *Франклинъ*, что стеклянный шаръ заряжаетъ положительно (2450), а сѣрный отрицательно, по слѣдующимъ причинамъ.

2455. 1 е. Хотя сѣрный шаръ, кажется, дѣйствуетъ столь же хорошо, какъ и стеклянный; однако же не можетъ быть никогда столь сильная искра, и на столь великое разстояніе между моимъ пальцомъ и кондукторомъ, при употребленіи сѣрнаго шара, нежели при употребленіи стеклянаго. Я предполагаю, что причина сему

есть

есть та, что тѣла, имѣющія извѣстную величину, не могутъ отъ количества электрической матеріи, которую онѣ привлекши удерживаютъ въ себѣ, отдѣлиться столь же удобно, сколь удобно могутъ принимать прибавочное оной количество на свои поверхности, въ видѣ атмосферы. Слѣдовательно не можно столько оной извлечь изъ кондуктора, сколько оной можетъ въ него войти. (*Я не вижу причины сей невозможности.*)

2456. 2е. Я примѣчаю, что токъ, или огненная кисточка, появляющаяся на концѣ проволоки, соединенной съ кондукторомъ, бываетъ длинная, широкая, и врознь разходится, когда употребленъ бываетъ стекляной шаръ, и она производитъ свѣтъ съ трескомъ. Но когда употребляется сѣрный шаръ, то сія кисточка бываетъ короткая, малая и производитъ слабое жужжаніе. (*Сей послѣдній огонекъ названъ свѣтлою точкою*) А совсѣмъ противное сему бываетъ, когда держишь ту же проволоку въ рукѣ, и когда шары дѣйствуютъ попеременно: кисточка бываетъ долгая, широкая; пряди ея расходятся въ разныя стороны съ трескомъ, когда дѣй-

ствуетъ шаръ сѣрной; но бываетъ короткая, малая и жужжащая, когда дѣйствуетъ шаръ стекляной. Когда кисточка длинна, широка, и лучи ея много врознь расходятся; то кажется мнѣ, что тѣло, изъ котораго она выходитъ, мещетъ изъ себя огонь; когда противное сему появляется, то можно сказать, что тѣло вбираетъ оный въ себя. (*Всѣ сіи наблюденія къ тому только ведутъ, что находимъ болѣе энергіи въ стеклѣ, нежели въ сѣрѣ.*)

2457. 3 е. Я примѣчаю, что когда подношу мой палецъ къ сѣрному шару, находящемуся въ движеніи; то потокъ огненный, между моимъ пальцемъ и шаромъ, кажется разливающимся на шаръ, такъ какъ бы выходилъ изъ пальца; совсѣмъ другое въ стекляномъ шарѣ. (*Однако же* Г. Франклинъ *говоритъ въ 6 письмѣ*, что онъ открылъ и доказалъ притеченіе огня электрическаго къ шару, равно какъ и его истеченіе.)

2458. 4 е. Вѣтерокъ холодноватый (или то, что симъ именемъ называютъ), который обыкновенно мы ощущаемъ какъ бы выходящій изъ острія электризованнаго,

гораздо бываетЪ чувствительнѣе, когда употребляется стекляной шарЪ, нежели когда сѣрной; но сіи суть мысли на удачу предложенныя. (*Замѣчательно, что Г. Франклинъ согласенъ въ томъ, что остріе наэлектризованное сѣрою даетъ чувствовать сей холодноватый вѣтерокъ, хотя гораздо слабѣе* (2284.)

2459. 5 е. Что касается до пятаго опыта (2450), то онЪ можетЪ быть также истиннымЪ, говоритЪ Г. *Франклинъ*, когда шары дѣйствуютЪ попеременно. Но ежели вЪ одно время дѣйствуютЪ, то огонь ни поднимается, ни спускается по цѣпи; потому что огонь однимЪ шаромЪ вбирается столь же скоро, сколь скоро другимЪ производится.

2460. Сіи суть истинныя начала теоріи Г. *Франклина* обЪ электрической матеріи. Они показываютЪ, что сочинитель сея теоріи есть превосходный наблюдатель; почти все имЪ предлагаемое весьма хорошо примѣчаемо было: однако же нѣчто недостаетЪ. Нѣкоторыя изЪясненія его не удовлетворительны. Есть нѣкоторыя явленія, которымЪ онЪ не даетЪ причинЪ; на примѣрЪ, притяженія и отталкиванія одновременныя, и которыя могутЪ быть изЪ-

ясняемы другими теоріями. Но какая же есть теорія сея науки, вЪ которой бы не было недостатка? Я ни одной не знаю: мы еще не довольно имѣемЪ свѣдѣній.

Теорія электрической силы Г. Эпинуса (*).

2461. Вся сія теорія основана на двухЪ слѣдующихЪ началахЪ, которыя, какЪ выше мы сказали (2401, 2402), служатЪ равно вЪ основаніе теоріи и Г. *Франклина*.

2462. 1е. *Частицы электрической матеріи другЪ друга отталкиваютЪ, даже и на довольно знатныхЪ разстояніяхЪ.*

2463. 2е. *Сіи же самыя частицы привлекаются всѣми извѣстными тѣлами.*

2464. И такЪ во всѣ тѣла проникаетЪ матерія электрическая, но не сЪ одинакою удобностію. Всѣ тѣла неэлектрическія (2241) даютЪ ей свободный проходЪ, и она удобно движется вЪ ихЪ порахЪ.

2465.

(*) Сія теорія извлечена изЪ *Exposition de la Théorie de l'Electricité de M. Aepinus* par l'Abbé *Haüy*, de l'Academie des Sciences, publiée en 1787.

2465. Но тѣла *собственно-электрическія* (2240), какъ: стекло, сѣра, смолы, воздухъ сухой, и проч., хотя и пропускаютъ ее чрезъ свои поры, но съ великою трудностію и медленностію.

2466. Г. *Эпинусъ*, говоря о притяженіяхъ и отталкиваніяхъ, не утверждаетъ, чтобы тѣла имѣли свойство дѣйствовать другъ на друга *на разстояніи*; напротивъ, онъ почитаетъ за аксіому несомнѣнную сіе предложеніе, что *тѣло не можетъ тамъ дѣйствоватъ, гдѣ нѣтъ его.* И такъ слова *притяженія* и *отталкиванія* означаютъ токмо дѣйствія, которыя онъ принимаетъ за начала, не изслѣдуя непосредственной ихъ причины, и изъ которыхъ выводитъ онъ объясненіе явленій. (*Теорія, предлагающая сію непосредственную причину* (2333), *мнѣ кажется предпочтительнѣе.*)

2467. Всякое тѣло содержитъ въ себѣ нѣкоторое количество электрической матеріи, которое называется *натуральнымъ его количествомъ*. Г. *Эпинусъ* полагаетъ, что оное пропорціонально къ массѣ. Доколѣ сіе тѣло сохраняетъ свое натуральное количество, дотолѣ не издаетъ никакого на-

ружнаго знака своей электрической силы. И такъ притягательная сила сего тѣла, дѣйствующая на его натуральное количество электрической матеріи (2463), находится въ равновѣсіи съ тою силою, коею частицы сея матеріи взаимно себя отталкиваютъ (2462).

2468. Но ежели, какимъ либо способомъ, *умножить* или *уменьшить* сіе натуральное количество, то равновѣсіе разстроится, и тѣло сдѣлается способнымъ давать внѣшніе знаки электрической силы.

2469. Говорится о тѣлѣ, что оно *наэлектризовано положительно*, когда оно имѣетъ электрической матеріи количество больше натуральнаго, и что *наэлектризовано отрицательно*, когда имѣетъ оныя меньше. Также употребляются въ сихъ случаяхъ слова: *наэлектризовано въ избыткѣ*, или *наэлектризовано въ недостаткѣ*. Стекло натираемое пріобрѣтаетъ электрическую силу *положительную* на поверхности натертой: *(А какого же рода электрическая сила пріобрѣтаемая другою поверхностію? сіе бы сказать должно: ибо на примѣръ въ стекляномъ кругу обѣ поверхности въ треніи.)* сѣра

и

и смолы пріобрѣтаютъ *отрицательную*, тѣмъ же средствомъ.

2470. Г. *Эпинусъ* раздѣляетъ явленія электрическія на два класса: къ первому относитъ, когда матерія электрическая переходитъ изъ одного тѣла въ другое, въ которомъ находится меньшее оныя количество; ко второму, когда сами тѣла имѣютъ движеніе, по которому или сближаются или отдаляются одно отъ другаго. Онъ предлагаетъ сперва законы, которымъ слѣдуетъ матерія электрическая въ явленіяхъ перваго класса.

2471. Положимъ, говоритъ онъ, что тѣло наэлектризовано положительно (2469); надлежитъ опредѣлить дѣйствіе матеріи электрической на частицу электрическую, находящуюся при поверхности тѣла. Доколѣ сіе тѣло пребывало въ натуральномъ его положеніи, притягательная сила собственной его матеріи, въ отношеніи къ сей частицѣ, была равна отталкивающей силѣ, которою матерія его на частицу дѣйствовала (2467); и сіи двѣ силы были въ равновѣсіи; а частица оставалась неподвижною при поверхности тѣла, не будучи ни привлекаема, ни отталкиваема. Но по при-

причинѣ приращенія, полученнаго электрическою матеріею, содержащеюся въ тѣлѣ положительно наэлектризованномъ, отталкивающая сила сея матеріи умножается; и какъ тогда дѣйствіе сея превозмогаетъ силу притягательную, то частица отталкивается. Какъ и прочія частицы, находящіяся при поверхности тѣла, тому же подвержены, то цѣлой слой, составленный изъ сихъ частицъ, будетъ оттолкнутъ, ежели какое препятствіе сему не воспротивится (2473). Ежели представить всю электрическую матерію раздѣленною на множество слоевъ концентрическихъ, то ясно видно будетъ, что слои, находящіеся при поверхности тѣла, будутъ удаляться отъ центра послѣдовательно. Такимъ образомъ дотолѣ будетъ непрестанное *истеченіе* матеріи электрической, пока въ тѣлѣ останется натуральное токмо количество сей матеріи

3472. Представимъ теперь другое тѣло, наэлектризованное отрицательно (2469). Тогда, поелику отталкивающая сила электрической матеріи, дѣйствующая на частицу, находящуюся при поверхности тѣла, будетъ меньше притягательной силы матеріи соб-

собственной сего тѣла, относительно къ той же частицѣ, то притяженіе будетъ частію на нее дѣйствовать; изъ чего и слѣдуетъ заключить, что непрерывное будетъ *притеченіе* матеріи электрической въ тѣло, пока оно опять получитъ свое натуральное количество.

2473. Двѣ могутъ быть причины, противящіяся дѣйствіямъ, нами описаннымъ: одна внутренняя, а другая внѣшняя. Первая имѣетъ мѣсто, когда тѣло есть такъ называемое *собственно-электрическое*; ибо какъ матерія электрическая съ великою трудностію движется сквозь тѣла сего рода (2471), то ея истеченіе, въ первомъ случаѣ, и ея притеченіе, во второмъ, чувствительно будутъ задерживаемы.

2474. Другая причина происходитъ отъ свойства тѣлъ окружающихъ, въ случаѣ, когда оныя также собственно-электрическія, какъ то, воздухъ весьма сухой. Сопротивленіе сихъ тѣлъ движенію матеріи электрической произведетъ въ истеченіяхъ и притеченіяхъ, о которыхъ мы говоримъ, замедленіе подобное тому, которое можетъ причинено быть отъ свойства самаго тѣла наэлектризованнаго. Изъ сего видно,

для чего, ежели предположить равныя обстоятельства, электрическая сила тѣла держится долѣе, когда сіе тѣло, или окружающія тѣла суть изъ числа самоэлектрическихъ.

2475. Доселѣ мы предполагали матерію электрическую единообразно распространенную въ электризованномъ тѣлѣ; но часто случается, что одна часть сего тѣла матеріею изобилуетъ, когда въ другой недостаетъ оной. (*Сіе предположеніе Г. Эпинуса совершенно безъ основанія, и даже противно его началамъ. Ибо, какъ* частицы электрической матеріи взаимно себя отталкиваютъ (2462), *то какая же сила сгущаетъ ихъ въ одной части наэлектризованнаго тѣла? И посилику сіи* частицы могутъ быть привлекаемы всѣми тѣлами (2463), *то отъ чего же другая часть сего самаго наэлектризованнаго тѣла теряетъ свою притягательную силу?*) Чтобы простѣе представить сей новый случай, то вообразимъ, что тѣло BC (*фиг.* 342) раздѣлено на двѣ части равныя AB, AC, и притомъ такія, что въ AC матеріи больше натуральнаго количества, а въ AB менѣе онаго коли-

количества, поколику содержаніе пріобрѣтеннаго количества съ одной стороны, къ потерянному количеству съ другой, можетъ быть измѣняемо по изволенію. Поищемъ дѣйствія сего тѣла на двѣ частицы E, D, находящіяся на концахъ его. Въ слѣдствіе сказаннаго уже (2471 и 2472), половина тѣла AC будетъ отталкивать обѣ частицы, когда въ то же время половина AB будетъ ихъ привлекать. Но по причинѣ неравныхъ разстояній, въ которыхъ находятся обѣ частицы, относительно къ обѣимъ половинамъ AB, AC, частица E будетъ болѣе отталкиваема половиною AC, нежели частица D; а сія напротивъ будетъ половиною AB привлекаема болѣе, нежели частица E. При семъ предположеніи могутъ быть разные случаи.

2476. Чтобы лучше понять дѣйствія, относительныя къ каждому изъ сихъ случаевъ, замѣтимъ сперва, что отталкиваніе частицы, на примѣръ, E, половиною тѣла AC, должно тѣмъ болѣе возрастать, чѣмъ прибавочное количество матеріи электрической, пріобрѣтенной въ AC, будетъ больше. Съ другой стороны, притяженіе тоя же частицы половиною AB, тѣмъ больше будетъ

детъ возрастать, чѣмъ больше будетъ недоставать количества матеріи въ АВ. Но какъ количества матеріи, въ обѣихъ половинахъ, полагаются перемѣнныя, то можетъ случиться, на примѣръ, что количество, потерянное въ АВ, будетъ такое, что произшедшимъ изъ того излишествомъ притяженія, относительно къ частицѣ Е, точно замѣняется, по мѣрѣ большаго разстоянія, уменьшеніе сего самаго привлеченія, въ сравненіи съ отталкиваніемъ тоя же частицы половиною АС. Въ семъ случаѣ частица Е останется неподвижною.

2477. Естьли же, напротивъ, количество электрической матеріи, потерянное въ АВ, не довольно къ замѣненію разстоянія, то отталкиваніемъ АС превозможется притяженіе АВ, и частица Е удалится отъ тѣла А.

2478. Естьли же наконецъ недостаточество въ матеріи въ АВ больше, нежели сколько замѣняетъ дѣйствіе разстоянія, то явствуетъ, что частица Е устремится къ тѣлу А.

2479. Частица D также переходитъ разныя состоянія, относительныя къ симъ разнымъ

слу-

случаямъ. Ежели, на примѣръ, частица E останется наподвижною, то частица D будетъ приближаться къ тѣлу A, потому что она ближе къ половинѣ AB, коея сила притягательная, въ семъ случаѣ, превышаетъ силу отталкивающую половины AC, какъ то мы теперь видѣли. Естьли частица E стремится къ тѣлу A, то тѣмъ паче частица D будетъ привлекаема тѣмъ же тѣломъ.

2480. Вообще, по разнымъ относительнымъ степенямъ силъ обѣихъ половинъ тѣла A, можетъ случиться, что матерія электрическая привлекаема и отталкиваема будетъ вдругъ съ обѣихъ сторонъ, или привлекаема съ одной стороны, а отталкиваема съ другой, и взаимно; или недвижима съ одной стороны, а съ другой или привлекаема или отталкиваема. (*Многіе случаи* Г. Эпинусъ *мнитъ истолковать чрезъ свою теорію, но не изъясняетъ самаго общаго и самаго постояннаго, который есть слѣдующій:* всякое тѣло наэлектризованное, когда поднести къ нему многія легкія тѣла, привлекаетъ одни изъ оныхъ и въ то же мгновеніе отталкиваетъ другія, тою же стороною своей поверхности

(2523, 2558). *Сіе непремѣнно всегда бываетъ, и чего доселѣ никакая теорія, кромѣ Ноллетовой, не могла изъяснить.)*

2481. Здѣсь помѣстимъ, продолжаетъ Г. *Эпинусъ*, выведенное изъ предыдущаго слѣдствіе, которое послѣ намъ будетъ полезно. Ежели предположить, что излишество электрической матеріи въ AC точно равняется недостающему ея количеству въ AB, то частица D необходимо будетъ стремиться проникнуть въ тѣло A, а частица E будетъ отталкиваема отъ онаго. Чтобы доказать сіе, вообразимъ, что обѣ половины тѣла AC, AB, дѣйствуютъ, одна послѣ другой, на частицу D, находящуюся въ опредѣленномъ разстояніи. Сверхъ сего, представимъ себѣ, что отталкивающая сила половины AC концентрирована въ опредѣленной точкѣ. Сила притягательная половины AB можетъ также представлена быть концентрированною въ точкѣ соотвѣтствующей сея послѣднія половины. Ибо, какому бы закону ни слѣдовало отталкиваніе электрическихъ частицъ, по мѣрѣ разстоянія, притяженіе частицъ собственныхъ тѣла должно происходить по одинакому за-

закону; а иначе не будетъ взаимной замѣны между симъ притяженiемъ и отталкиванiемъ частицъ тѣла, принимаемаго въ разсужденiе въ его натуральномъ состоянiи, что противно опыту (246).

2482. Изъ сего слѣдуетъ, что притяженiе частицы D отъ половины тѣла AB будетъ равно, въ настоящемъ предположенiи, отталкиванiю той же частицы отъ половины AC; потому что съ одной стороны отталкивается оная отъ AC въ содержанiи излишества матерiи электрической, въ сей самой части находящейся, а съ другой стороны, привлекается она къ AB въ содержанiи массы AB, которая дѣлаетъ равновѣсiе количеству электрической матерiи, которое предполагаемъ перешедшимъ въ AC. И такъ въ семъ случаѣ, когда частица D ближе къ AB, нежели къ AC, то привлеченiе превозможетъ силу отталкивающую; и частица D понуждаема будетъ войти въ тѣло BC. Явствуетъ изъ сего, что въ то же время дѣйствiе тѣла BC на частицу E будетъ отталкивающее.

2483. Когда между силами половинъ AC, AB, разрушено равновѣсiе, то бу-

 детъ

детъ оно стремиться къ своему возстановленію; такъ что часть матеріи электрической изъ AC будетъ переходить въ AB, пока тѣло придетъ опять въ свое натуральное состояніе. Сіе возстановленіе будетъ медленное, ежели тѣло A есть собственно-электрическое; но ежели оно неэлектрическое, то матерія мгновенно придетъ въ равномѣрность.

2484. Г. *Эпинусъ* переходитъ потомъ къ явленіямъ втораго класса, и изыскиваетъ законы, по которымъ два тѣла электрическія дѣйствуютъ другъ на друга. Положимъ, говоритъ онъ, что сіи два тѣла суть A, B, (*фиг.* 343) въ натуральномъ ихъ состояніи. Какъ всякое тутъ дѣйствіе есть взаимное, то довольно, ежели разсмотримъ дѣйствіе тѣла A на тѣло B. Здѣсь четыре силы, какъ бы начала, входятъ въ сіе дѣйствіе.

1 е. Матерія собственная тѣла A привлекаетъ матерію электрическую тѣла B (2463).

2 е. Матерія электрическая тѣла A отталкиваетъ матерію электрическую тѣла B (2462).

3 е.

3 е. Матерія электрическая тѣла А привлекаетъ собственную матерію тѣла В (2463).

4 е. Матерія собственная тѣла А дѣйствуетъ на матерію собственную тѣла В, которое дѣйствіе опредѣлено будетъ послѣ (2486).

Изъ сего вопервыхъ явствуетъ, по силѣ вышесказаннаго (2467), что привлеченіе собственной матеріи тѣла А, дѣйствующей на электрическую матерію тѣла В, равняется отталкивающей взаимной силѣ обѣихъ электрическихъ матерій. Ибо здѣсь тѣло В дѣйствуетъ въ отношеніи къ тѣлу А, какъ бы и какая нибудь часть одного тѣла въ отношеніи къ другой части того же тѣла. И такъ обѣ силы, будучи въ равновѣсіи, не производятъ никакого дѣйствія.

2485. Вовторыхъ, первая сила равна третьей, то есть, сколько собственная матерія тѣла А привлекаетъ электрическую матерію тѣла В, столько же электрическая матерія тѣла А привлекаетъ собственную матерію тѣла В. Для доказательства замѣтимъ, что стремленіе обоихъ тѣлъ другъ ко другу, по взаимному притяженію ихъ матерій электрическихъ

и ихъ массъ, должно вычислять здѣсь какъ количество движенія, въ случаѣ равновѣсія, то есть, произведеніемъ массъ и скоростей. Когда сіе положить, то чѣмъ знатнѣе будетъ собственная матерія, или масса тѣла A, тѣмъ большая будетъ скорость устремленія каждой частицы матеріи электрической изъ тѣла B къ тѣлу A; и такъ сія скорость пропорціональна къ массѣ A. Слѣдовательно количество движенія матеріи электрической тѣла B, или произведеніе скорости сея матеріи на ея массу, есть какъ самая масса тѣла A, умноженная на массу электрической матеріи тѣла B. Также стремительность, съ которою масса тѣла B привлекается электрическою матеріею тѣла A, есть какъ масса сея матеріи, коею опредѣляется здѣсь скорость тѣла B, умноженная на массу B. Пусть M будетъ масса тѣла A; Q количество электрической его матеріи; m масса тѣла B; q количество электрической его матеріи: оба привлеченія, или количества движенія будутъ какъ произведенія M на q къ произведенію Q на m. Но какъ натуральныя количества матеріи электрической пропорціональны къ массамъ (2467), то будетъ $M : m :: Q : q$. А когда по-

помножишь крайніе и средніе члены; то увидимЪ, что произведеніе M на q равно произведенію Q на m; то есть, что количества движенія, а слѣдовательно и вышеупомянутыя (2484) силы, первая и третія, будутЪ равны между собой.

2486. А какЪ первая равна и противна второй, слѣдовательно и дѣйствію третіей противустоитЪ четвертая, которая ей равна и противна; но для четвертой силы остается токмо дѣйствіе собственной матеріи тѣла A на собственную матерію тѣла B. ИзЪ чего Г. *Эпинусъ* заключаетЪ: 1 е, что частицы собственной матеріи двухЪ тѣлЪ A и B имѣютЪ взаимную отталкивающую силу. (*Сіе весьма противуположно* взаимному стремленію частей матеріи, *которое всякой доброй Физикъ непремѣнно допускаетъ и почитаетъ за подлинное. По чему* Г. ЭпинусЪ *признается, что съ начала не охотно допускалъ* сію отталкивающую силу, *которую однако допустилъ, думая имѣть къ сему хорошія причины. Здѣсь можно примѣтить, съ какою удобностію дѣлаются предположенія натянутыя, для поддержанія системы своей выдумки.*) 2 е.

Что сія сила равна одной которой нибудь изъ трехъ первыхъ силъ: то есть, что между всѣми четырью силами есть равенство.

2487. Мы видѣли, продолжаетъ Г. *Эпинусъ*, что два тѣла А и В, въ натуральномъ состояніи, не имѣютъ одно надъ другимъ никакого дѣйствія чувствительнаго, которое бы можно было приписать электрической силѣ. Представимъ, что электрическая матерія въ тѣлѣ А умножена на нѣкоторое количество. Ежели опять принять въ разсужденіе четыре силы вышеупомянутыя (2484), а имянно:

1 е. Привлеченіе тѣломъ А электрической матеріи тѣла В;

2 е. Взаимное отталкиваніе обѣихъ матерій электрическихъ;

3 е. Привлеченіе отъ электрической матеріи А тѣла В;

4 е. Взаимное отталкиваніе между А и В (2486);

То явствуетъ, что приращеніе электрической матеріи А не измѣняетъ никоимъ образомъ первой и четвертой силы; ибо дѣйствіе электрической матеріи тѣла А не входитъ, какъ составное начало, въ

сіи

сіи силы. И такъ вторая и третія токмо сила подвержены будутъ перемѣнамъ. Въ натуральномъ состояніи, вторая сила къ третіей (2485) содержится, какъ произведеніе изъ массъ обѣихъ матерій электрическихъ къ произведенію матеріи электрической А на массу тѣла В. Но какъ сіи два произведенія равны, то ежели общій множитель, который есть масса электрической матеріи тѣла А, увеличенъ на одинакое количество, то явствуетъ, что равенство еще будетъ оставаться. И такъ, въ случаѣ, когда электрическая матерія тѣла А будетъ умножена, вторая сила будетъ въ равновѣсіи съ третіею; а какъ первая равна четвертой, коея дѣйствію противустоитъ, слѣдовательно тѣло А, въ настоящемъ предположеніи, не будетъ болѣе имѣть никакого дѣйствія на тѣло В, какъ бы оное было въ натуральномъ состояніи.

2488. Ежели предположить напротивъ, что электрическая матерія тѣла В умалилась на нѣкоторое количество, то вторая и третія силы будутъ еще равны, какъ въ предыдущемъ случаѣ. (*Сему не должно быть, по мнѣнію самаго же Г. Эпи-*

 нуса;

нуса; *ибо онъ говоритъ* (2468), *что* когда умножено или уменьшено въ тѣлѣ натуральное его количество электрической матеріи; то равновѣсіе разрушается и тѣло становится способнымъ оказывать внѣшніе знаки электрической силы; *но всѣ единодушно согласны въ томъ, что тѣло въ такомъ случаѣ дѣйствуетъ на ближнія тѣла; слѣдовательно тѣло А должно дѣйствовать на тѣло В* (2487); *противное же сему выходитъ заключеніе изъ теоріи Г. Эпинуса; слѣдовательно и проч.*)

2489. Изъ сего слѣдуетъ, говоритъ Г. *Эпинусъ*, что тѣло наэлектризованное положительно или отрицательно, не имѣетъ никакого дѣйствія на второе тѣло, находящееся въ натуральномъ его состояніи. Правда, что наэлектризованное тѣло положительно или отрицательно, всегда привлекаетъ другія тѣла, поднесенныя къ нему, и которыя не электризованы, что кажется противно утвержденію Г. *Эпинуса*. Но вотъ что онъ отвѣчаетъ. Все сіе соглашено будетъ, когда допустить, что тѣло въ натуральномъ состояніи не можетъ приближиться къ другому

тому

тому тѣлу наэлектризованному безъ того, чтобы уже не выведено было изъ натуральнаго состоянія и не сдѣлалось электрическимъ. По сему-то новому состоянію сего тѣла другое оказываетъ надъ нимъ дѣйствіе чувствительное. (*Но что будетъ отвѣтствовать* Г. Эпинусъ, *когда ему показано будетъ, что тѣло, которое не можетъ сдѣлаться электрическимъ чрезъ приближеніе къ тѣлу наэлектризованному, какъ то сѣра, привлекаемо бываетъ, какъ и прочія тѣла? Въ семъ случаѣ, тѣло наэлектризованное имѣетъ дѣйствіе на другое тѣло, находящееся въ натуральномъ его состояніи. Впрочемъ* Г. Эпинусъ *не отвергаетъ сего опыта, хотя и противнаго предыдущему утвержденію, какъ можно видѣть изъ слѣдующаго.*)

2490. Когда приближишь легкія тѣла, на примѣръ, маленькіе листочки металлическіе къ тѣлу наэлектризованному положительно (*можно прибавить:* или отрицательно; *ибо въ обоихъ случаяхъ одно бываетъ*); то часто случается, что иныя изъ нихъ тотчасъ отталкиваются, а другія привлекаются, и въ тожъ мгновеніе опять

опять отталкиваются, какъ только коснутся. Для изъясненія разности сихъ дѣйствій (*кои суть привлеченія и отталкиванія единовременныя* (2286)), предлагаетъ онъ слѣдующее: Когда сила электрическая нѣсколько покрѣпче, то нѣкоторая часть электрической матеріи выходитъ сквозь воздухъ окружающій и электризуетъ положительно нѣкоторыя изъ легкихъ тѣлъ ближнихъ, наипаче у коихъ концы острые, которые, какъ извѣстно, по фигурѣ своей, весьма способны извлекать матерію электрическую. И такъ сіи тѣла должны быть отталкиваемы прежде, нежели дойдутъ до главнаго тѣла, которое между тѣмъ привлекаетъ прочія легкія тѣла, имѣющія токмо *натуральное ихъ количество электрической матеріи*. (*И такъ, по признанію* Г. Эпинуса, *тѣло электризованное дѣйствуетъ на другія тѣла, которыя въ натуральномъ ихъ состояніи.*)

2491. Г. *Эпинусъ* думаетъ, что тѣла наэлектризованныя не имѣютъ атмосферъ электрическихъ. Электрическая сила имѣетъ, говоритъ онъ, сферу дѣятельности, которая распространяется около

ло тѣлъ на нѣкоторое разстоянiе. Но собственно сiи тѣла не имѣютъ атмосферы, составленной изъ электрической матерiи обтекающей, развѣ разумѣть подъ симъ словомъ жидкую матерiю воздушную, окружающую сiи тѣла, и которая наэлектризована до извѣстной степени, положительно или отрицательно. Но сей воздухъ не имѣетъ чувствительнаго влiянiя въ электрическiя явленiя. (*Теорiя, которая не допускаетъ того, что признано всѣми Физиками и что столь очевидно доказано (2411), не великую подаетъ идею о своемъ совершенствѣ. Сверхъ сего, ежели нѣтъ ничего между тѣлами, что бы могло переносить дѣйствiе тѣла наэлектризованнаго на тѣла ближнiя, то какъ же Г. Эпинусъ вразумитъ насъ, что сiе дѣйствiе возможно, когда самъ за несомнительную (2466) аксiому полагаетъ*, что тѣло не можетъ тамъ дѣйствовать, гдѣ его нѣтъ?)

2492. Изъ предыдущихъ предположенiй Г. *Эпинусъ* изъясняетъ, для чего тѣло привлекаетъ или отталкиваетъ прочiя; для чего сiи тѣла съ большею или меньшею силою привлекаются въ нѣкоторыхъ случаяхъ,

яхъ, нежели въ другихъ и проч. Ежели бы сіи предположенія можно было допустить, то изъясненія его могли бы казаться изрядными, выключая нѣкоторыя противорѣчія. Мы оныя уже видѣли (2489); не надобно искать много, чтобы найти и другія (2493).

2493. Г. *Эпинусъ*, сдѣлавъ заключеніе по своей теоріи, что два тѣла, наэлектризованныя отрицательно, другъ друга отталкиваютъ, прибавляетъ слѣдующее: Положимъ, что два тѣла C, G (*фиг.* 344) наэлектризованы положительно, и что когда оныя удаляются другъ отъ друга, внѣшняя причина дѣйствуетъ, чтобы сближить тѣло G съ тѣломъ C. Сила отталкивающая матеріи электрической тѣла C будетъ вгнетать часть матеріи электрической, въ FG находящейся, и перегонитъ ее въ другую половину GH. Равнымъ образомъ сила отталкивающая электрической матеріи G будетъ дѣйствовать на матерію C, дабы часть ея перегнать изъ половины BC въ другую половину CD. (*Какимъ же могуществомъ производятся сіи вгнетенія? Ибо*, по мнѣнію Г. Эпинуса (2491), тѣла сіи не имѣютъ атмосферы электрической: *и такъ нѣтъ между ними ничего,*

чрезъ

чрезъ что бы могло переходить дѣйствіе одного тѣла на другое; еще же, по положенію Г. Эпинуса (2466), тѣло не можетъ тамъ дѣйствовать, гдѣ его нѣтъ. *И такъ здѣсь не видно никакой силы, могущей производить сіи вгнетенія.* Г. *Эпинусъ отвѣтствуетъ, что* электрическая матерія C выгнетаетъ матерію электрическую G изъ половины FG, въ половину GH; *но ежели матерія C входитъ въ часть FG, то какимъ же образомъ сія часть становится отрицательною? Есть ли же напротивъ сія матерія не входитъ, то какъ же она вгнетаетъ матерію тѣла G? ибо прибойникъ вгнетаетъ пыжъ не иначе, какъ слѣдуя за онымъ; однако же согласимся на время на его вгнетенія и посмотримъ, что слѣдуетъ.*) Можетъ случиться точка, чрезъ которую половина тѣла BC, на примѣръ, потеряла такое количество электрической матеріи, переходя въ состояніе отрицательное, что дѣйствіемъ притягательной силы части сей на тѣло G замѣняется точно дѣйствіе силы отталкивающей въ части CD: въ такомъ случаѣ оба тѣла останутся неподвижными. И ежели та же внѣшняя сила будетъ продолжать отталкивать G въ C, то оба тѣла другъ друга бу-

будутъ привлекать. *(И такъ двухъ тѣлъ края, будучи въ состояніи отрицательномъ, должны, по сей теоріи, взаимно себя привлекать; когда, по сей же теоріи, самыя тѣла, въ подобномъ случаѣ, должны себя взаимно отталкивать. Скажутъ, что* перемѣна состоянія *сихъ тѣлъ есть сему причиною; но* сія перемѣна *предположена произвольно, и ни мало не доказана.)*

2494. Многое бы еще должно сказать о томъ, какимъ образомъ изъясняетъ Г. *Эпинусъ* прочія электрическія явленія, какъ то, кисточки, искры и проч. Но какъ объясненія его основаны на началахъ предполагаемыхъ: то всегда оныя подвержены тѣмъ же опорочиваніямъ. На примѣръ, извѣстно, что ежели поднести остріе къ тѣлу наэлектризованному положительно, или стекломъ, которое остріе почитается тогда въ состояніи отрицательномъ; извѣстно, говорю, что тогда выходитъ, или кажется выходящею изъ сего острія матерія, которая даетъ чувствовать какъ бы дуновеніе довольно чувствительное, которое устремляется отъ острія къ тѣлу наэлектризованному. Однако же утверждаютъ, что

что сіе остріе принимаетъ, а изъ себя ничего не издаетъ. Г. *Эпинусъ*, объясняя сіе явленіе, утверждаетъ, что воздухъ отъ острія течетъ къ наэлектризованному тѣлу, а электрическая матерія течетъ изъ наэлектризованнаго тѣла къ острію: но можно видѣть, сколь сіе утвержденіе не основательно, когда извѣстно, что сіе дуновеніе бываетъ и въ безвоздушномъ мѣстѣ. Кажется, довольно того, что извлечено нами изъ сей теоріи, для показанія ея; однакожъ не безполезно нѣчто сказать и о томъ, какъ Г. *Эпинусъ* изъясняетъ *силу острыхъ концовъ тѣлъ и опытъ Лейденской*.

2495. Извѣстно, что тѣла заостреныя, поднесены будучи къ тѣламъ наэлектризованнымъ, кажется, отнимаютъ у оныхъ электрическую матерію гораздо сильнѣе, нежели тѣла тупыя или скругленыя. Также матерія электрическая, кажется, удобнѣе выходитъ изъ кондукторовъ, имѣющихъ концы заостреные, нежели изъ имѣющихъ концы круглые или обрѣзанные гранями (2300). Г. *Эпинусъ* изъясняетъ сіе явленіе слѣдующимъ образомъ.

2496. Представимъ, говоритъ онъ, что остріе *bc* (*фиг.* 345) металлическое находится въ маломъ разстояніи отъ тѣла A, наэлектризованнаго положительно. Въ семъ случаѣ, часть матеріи электрической, находящейся въ остріѣ, будетъ выгнетена изъ *b* въ *c*; слѣдовательно будетъ недостатокъ сея матеріи въ передней части острія, а избытокъ въ задней части въ *c*. Представимъ, что возлѣ сего острія находится другое *de*. Частицы матеріи электрической, находящейся въ *de*, близкія къ передней части острія *bc*, наэлектризованной отрицательно, будутъ привлекаемы симъ остріемъ (2482). Сверхъ сего, онѣ будутъ отталкиваемы къ концу *e* тѣломъ A; но какъ притяженіе дѣлаетъ отъ части равновѣсіе съ симъ отталкиваніемъ, то частицы не столько будутъ угнетаемы къ *e*, какъ когда бы острія *bc* тутъ не было. А какъ остріе *de* производитъ такое же дѣйствіе, относительно къ острію *bc*, какъ и сіе, относительно къ первому; то частицы въ *bc* меньше будутъ угнетаемы къ концу *c*, нежели когда бы остріе *bc* было одно. И такъ ежели вообразить множество подобныхъ острыхъ тѣлъ, расположенныхъ одно возлѣ другаго, то явствуетъ, что по-

поелику взаимныя дѣйствія ихъ противятся частію отталкивающей силѣ тѣла А, число частицъ, угнѣтаемыхъ къ дальнымъ концамъ острыхъ тѣлъ, будетъ чувствительнымъ образомъ уменьшено.

2497. Теперь замѣтимъ, что, по причинѣ недостатка электрической матеріи въ переднихъ частяхъ острыхъ тѣлъ, сіи тѣла притягиваютъ электрическую матерію окружающихъ тѣлъ, а наипаче тѣла А, и сія сила притягивающая тѣмъ больше, чѣмъ знатнѣйшее количество натуральной электрической матеріи своей сіи острыя тѣла потеряли. И такъ ежели положимъ, что одно изъ сихъ острыхъ тѣлъ превышаетъ другія, какъ то видно въ *g* (*фиг.* 346), то слѣдуетъ заключить изъ предыдущаго, что оное тѣло, какъ бы изолированное въ отношеніи къ прочимъ, должно притягивать электрическую матерію изъ А гораздо больше, нежели когда бы сіе остріе было наравнѣ съ прочими.

2498. Равнымъ образомъ доказывается, что тѣло завостренное и положительно наэлектризованное, должно испускать изъ себя матерію электрическую въ боль-

шемѣ количествѣ, нежели когда бы сіе тѣло не имѣло части выставившейся. Ибо тогда, по причинѣ сопротивленія воздуха, бываетъ въ точкѣ *b* (*фиг.* 345) сгущеніе матеріи электрической, содержащейся въ остріѣ *bc*; которая стремится вытти, по силѣ взаимнаго отталкиванія частицъ ея. И такъ сея части матеріи электрической сила отталкивающая будетъ дѣйствовать косвенно на матерію электрическую, находящуюся въ *E* въ прикосновенномъ остріѣ; и какъ часть сея силы дѣйствуетъ въ противуположномъ направленіи тому, въ которомъ частицы стремятся вытти, то оная будетъ противиться, до нѣкоторой степени, исходу матеріи электрической. Такъ же должно разсуждать и о каждомъ остріѣ, относительно къ тѣмъ, которыя его окружаютъ. Изъ чего слѣдуетъ, что ежели остріе какъ бы изолировано въ отношеніи къ прочимъ, то матерія будетъ выходить изъ онаго свободнѣе и въ большемъ количествѣ.

2499. Извѣстно, что ежели наэлектризовать такое стекло, котораго обѣ поверхности покрыты тѣломъ неэлектрическимъ; то, когда кто вдругъ коснется обѣихъ поверхностей, получитъ сильной ударъ.

Сіе

Сіе называется *опытомъ Лейденскимъ.* Г. *Эпинусъ* обьясняетъ сіе явленіе слѣдующимъ образомъ.

2500. Представимъ, говоритъ онъ, что *abef* (*фиг.* 347) есть разрѣзъ стекла, составляющаго банку Лейденскую, оправленную обыкновеннымъ образомъ: *cogd* часть металлическаго вещества, приложенная ко внутренней поверхности; а *isnk* часть металла, покрывающая внѣшнюю поверхность; *tx* цѣпь, сообщающаяся съ кондукторомъ машины электрической; а *lm*, другая цѣпь, соединенная съ тѣлами неэлектрическими и неизолированными. Положимъ, что, послѣ нѣсколькихъ оборотовъ круга стеклянаго, или другаго тѣла, вмѣсто сего употребленнаго, возбудится нѣкоторая степень положительной электрической силы въ кондукторѣ. Часть электрической матеріи перейдетъ по цѣпи *tx* въ пластинку *cogd*, которая наэлектризуется чрезъ сіе положительно; и ежели представить себѣ, что окружающій воздухъ весьма сухъ, и что прибылое количество матеріи электрической не довольно велико къ преодолѣнію сопротивленія его; то сіе количество, не въ состояніи будучи про-

никнуть стекла *abf*, иначе, какъ съ великою трудностію (2465), останется все или почти все въ пластинкѣ *cogd*. Посмотримъ, чему должно быть во внѣшней пластинкѣ *isnk*. Сперва матерія электрическая, содержащаяся въ *cogd*, отталкивая частицы натуральной, въ *isnk* находящейся, электрической матеріи (*сія отталкивающая сила должна быть весьма слаба, по причинѣ великой трудности, съ которою матерія проникаетъ стекло* (2465)), выгонитъ нѣсколько сея матеріи изъ пластинки *isnk*; и какъ окружающій воздухъ ей противится, а цѣпь *lm* представляетъ ей свободное теченіе (2464); то она будетъ выходить по сей цѣпи и теряться въ тѣлахъ прикосновенныхъ. По мѣрѣ, какъ будетъ выходить матерія изъ *isnk*, сила отталкивающая взаимная частицъ остающихся умалится; а притяженіе собственной матеріи *isnk*, дѣйствующей на сіи части, увеличится, до той степени, какъ сіе притяженіе будетъ равновѣсно отталкивающей силѣ матеріи электрической *cogd*, и при сей степени *истеченіе* пресѣчется, и матерія не будетъ выходить въ цѣпь *lm*. Частицы, находящіяся въ доль линѣи *ik* (то же должно сказать и о частицахъ, находящихся

хо-

ходящихся между сею линѣею и линѣею *fn*), будутъ въ томъ же положеніи, какъ и частица D (*фиг.* 342), когда оба дѣйствія половинъ AB и AC на сію частицу бываютъ въ равновѣсіи такомъ, что она остается недвижима, какъ то мы выше изъяснили (2476). Пластинка *cogd* (*фиг.* 347) представляетъ здѣсь половину AC (*фиг.* 342); а пластинка *isnk* половину AB. Но какъ мы видѣли, что, въ упомянутомъ случаѣ, частица E отталкиваема бываетъ отъ половины AC, такъ и въ семъ случаѣ (*фиг.* 347) частицы матеріи электрической *cogd* сохраняютъ дѣйствіе отталкивающее взаимное, которымъ выгнана была бы часть изъ сея пластинки, естьли бы окружающій воздухъ не сопротивлялся.

2501. Ежели опять начать электризовать кондукторъ, то пластинка *cogd* будетъ продолжать нагружаться; а изъ пластинки *isnk* будутъ выходить новыя частицы, пока равновѣсіе возстановится. Сіе дѣйствіе будетъ возобновляться при всякомъ починѣ электризованія. Но наконецъ отталкивающая сила взаимная частицъ, вошедшихъ въ пластинку *cogd*, и которая увеличивается въ то же время, какъ матерія электриче-

ская накопляется въ сей пластинкѣ, сдѣлается столь знатною, что она преодолѣетъ сопротивленіе окружающаго воздуха; и за симъ предѣломъ, ежели продолжать электризовать кондукторъ, часть матеріи электрической, превышающая количество, нужное къ произведенію равновѣсія сопротивленію воздуха, будетъ непрестанно выходить изъ пластинки *cogd*; и сія пластинка не въ состояніи будетъ болѣе пріобрѣтать, а пластинка *isnk*, съ своей стороны, перестанетъ терять. Въ сіе мгновеніе банка будетъ натружена до степени насыщенія.

2502. Какъ стекло не совсѣмъ непроницаемо для матеріи электрической (2265); то явствуетъ, что часть сея матеріи изъ *cogd* должна перейти въ ближніе слои *og*, въ то же время, какъ часть матеріи, находящейся въ слояхъ ближнихъ къ *sn*, переходитъ въ пластинку *sikn*, и по цѣпи *lm* теряется.

2503. Весьма нужно замѣтить, что, по причинѣ близости обѣихъ пластинокъ металлическихъ *cogd*, *fikn*, первая изъ нихъ электризуется сильнѣе, нежели ког-

когдабъ не было другой пластинки; ибо какъ часть матеріи электрической, преизобилующей въ пластинкѣ *cogd*, удерживаема бываетъ въ ней притягательною силою пластинки *fikn* (2472), то матерія накопляется тутъ гораздо въ большемъ количествѣ, нежели въ какомъ могла бы преодолѣть сопротивленіе воздуха, когда бы пластинка *fikn* не существовала; что сходно и съ опытомъ. Изъ сего слѣдуетъ также, что пластинка *cogd* должна держать долѣе электрическую силу положительную, нежели когда бы пластинка *fikn* была отнята. Почему, ежели наэлектризовать банку, не имѣющую внѣшней оправы, приложа токмо къ ней руку, то сія банка, будучи повѣшена въ воздухѣ, скорѣе разрядится, нежели когда бы внѣшняя ея поверхность была обложена металломъ.

2504. Теперь представимъ, что на поверхность *ik* положенъ конецъ *z* желѣзнаго изогнутаго прута *zqr*, или всякаго другаго тѣла неэлектрическаго. Ничего новаго не произойдетъ изъ сего приложенія; потому что какъ матерія вдоль *ik* находится въ равновѣсіи (2500), то банка не долж-

на дѣйствовать на матерію, заключенную въ тѣлѣ *zqr*. Но ежели потомъ другой конецъ *r* сего тѣла приложить къ поверхности *cd*; то, поелику матерія электрическая, находящаяся въ *cogd*, еще отталкиваема бываетъ, которое отталкиваніе уничтожается сопротивленіемъ воздуха, часть сея матеріи перейдетъ тотчасъ въ тѣло *rq*, въ которое находитъ свободный входъ. Но пластинка *cogd* не можетъ потерять своей электрической матеріи безъ того, чтобы сила ея, отталкивающая матерію электрическую *fikn*, не уменьшилася въ тоже время, и слѣдовательно безъ того, чтобы пластинка *fikn* сама не притягивала новой электрической матеріи. И такъ она будетъ притягивать матерію изъ тѣла *zqr*; а сіи два единовременныя дѣйствія, какъ пластинки *cogd*, стремящейся свободиться отъ излишней электрической матеріи, такъ и пластинки *fikn*, чтобы возвратить потерянную матерію, сдѣлаютъ, что возвращеніе матеріи электрической отъ пластинки къ другой произойдетъ съ крайнею скоростію. Сіе живое и быстрое движеніе матеріи производитъ сильную искру, которая появляется между поверхностію *cd* и концомъ *r* экscитатора, когда сей приближенъ

женЪ бываетЪ кЪ *cd*. А ежели вмѣсто того, чтобы употребить кЪ сему металлическое тѣло, человѣкЪ, дѣлающій опытЪ, коснется сЪ одной стороны кЪ поверхности *ik*, а сЪ другой кЪ поверхности *cd* или кЪ цѣпи *tx*, то долженЪ почувствовать сильной ударЪ вЪ тѣхЪ частяхЪ тѣла, которыя находятся вЪ направленіи теченія матеріи, какЪ то чувствуютЪ всѣ, кои дѣлаютЪ сей опытЪ.

2505. ЧѣмЪ банка тонѣе, тѣмЪ сильнѣе электризуется, при равныхЪ прочихЪ обстоятельствахЪ. Ибо сЪ одной стороны сила отталкивающая матеріи *cogd*, относительно кЪ матеріи *fikn*, будетЪ дѣйствовать крѣпче, по мѣрѣ меньшаго разстоянія между пластинками; сЪ другой стороны, какЪ пластинка *fikn* лишается части своей матеріи, то остальная тѣмЪ слабѣе будетЪ отталкивать матерію *cogd*, или лучше сказать, собственная ея матерія тѣмЪ больше будетЪ притягивать электрическую матерію. Слѣдовательно положительная электрическая сила сЪ одной стороны, и отрицательная сЪ другой, будутЪ знатнѣе, нежели когда бы стекло *abfe* было толще.

2506.

2506. Банка, привѣшенная къ кондуктору въ весьма сухомъ воздухѣ, весьма слабо электризуется; ибо тогда матерія электрическая переходитъ въ воздухъ токмо въ маломъ количествѣ, и дѣйствіе отталкиванія матеріи *cogd* на *sikn* оттолкнетъ только часть оной къ *ik* и перегонитъ только нѣкоторыя частицы въ ближній воздухъ. Но какъ сіи дѣйствія весьма ограниченны, то въ части пластинки *sikn*, находящейся при *sn*, произойдетъ слабая электрическая сила отрицательная. Изъ чего слѣдуетъ, что, поелику сила отталкивающая матеріи сея пластинки, въ разсужденіи матеріи *cogd*, уменьшилася не много; то *cogd* нагрузится малымъ токмо количествомъ прибылой матеріи; послѣ чего, ежели продолжать электризовать кондукторъ, вся матерія излишняя уйдетъ сквозь воздухъ близкой къ *cd*.

2507. Изъ сего также слѣдуетъ, что банка не можетъ быть нагружена, или и нагружена весьма слабо, въ безвоздушномъ мѣстѣ, хотя внѣшняя поверхность ея и будетъ находиться въ сообщеніи съ тѣлами неэлектрическими. Ибо отнявъ воздухъ, отнимешь сильное препятствіе,

сдер-

сдерживающее во внутренней оправѣ излишнюю электрическую матерію, доставляемую кондукторомъ, такъ что сію оправу малая степень положительной электрической силы доведетъ до насыщенія.

2508. Сіе изъясненіе *опыта Лейденскаго* сходствуетъ во многомъ съ изъясненіемъ Г. *Франклина* (2417 *и слѣд.*): однако разнствуетъ отъ онаго въ слѣдующемъ. По мнѣнію Г. *Эпинуса*, вся сила банки состоитъ въ оправѣ внутренней и внѣшней; а по мнѣнію Г. *Франклина*, сила сія находится вся въ стеклѣ (2417, 2434).

2509. Хотя ни которая изъ сихъ теорій не объясняетъ всѣхъ явленій электрическихъ, однако же находятся во всѣхъ въ нихъ истинны, хорошо доказанныя дѣломъ. Я извлекъ сіи истинны, которыя вмѣстѣ съ тѣми, въ которыхъ я самъ увѣрился опытами, послужили мнѣ къ составленію тридцати шести *предложеній*, которыя почитаю *главными*, и посредствомъ которыхъ постараюсь объяснить явленія электрическія.

Глав-

Главныя предложенія.

2510. 1е. Сила электрическая есть дѣйствіе матеріи въ движеніе приведенной, внутри или вкругъ тѣла наэлектризованнаго, и которую называютъ *матеріею электрическою* (2224).

2511. 2е. Сія матерія есть одинакая съ теплотворною и съ матеріею свѣта (1175), соединенная съ веществомъ, которое даетъ ей запахъ (2226); и по сей, безъ сомнѣнія, причинѣ не согрѣваетъ она тѣлъ (1106 и 2237).

2512. 3е. Матерія электрическая выходитъ всегда изъ наэлектризованнаго тѣла въ воздухъ въ видѣ кисточекъ или прядей, состоящихъ изъ лучей расходящихся, хотя бы тѣло было электризовано стекломъ (2278), или сѣрою, или какою смолою (2279). Сіе называется *матеріею истекающею*.

2513. 4е. Но когда тѣло наэлектризовано стекломъ, то даетъ кисточки; а когда наэлектризовано сѣрою, то издаетъ только свѣтлыя точки; тѣла же, поднесенныя къ тѣламъ наэлектризованнымъ стекломъ,

зомъ, показываютъ токмо свѣтлыя точки; а поднесенныя къ тѣламъ, наэлектризованнымъ сѣрою, показываютъ прекрасныя кисточки (2281).

2514. 5 е. Тѣла электризуются, однѣ чрезъ тренiе, а другiя чрезъ сообщенiе (2239). Сiи послѣднiя суть металлы, вода, и всѣ вещества влажныя (2241); всѣ прочiя тѣла электризуются, больше или меньше, чрезъ тренiе, только бы имѣли довольно твердости, чтобы можно было ихъ тереть (2240).

2515. 6 е. Чтобы наэлектризовать тѣла чрезъ сообщенiе, надобно оныя изолировать; и вещества для изолированiя способнѣйшiя суть тѣ, которыя наилучше электризуются тренiемъ (2243).

2516. 7 е. Стекло, хотя изрядно электризуется тренiемъ (2240), электризуется также и чрезъ сообщенiе, даже и безъ всякаго предварительнаго прiуготовленiя (2247); не взирая на сiе, оно весьма способно къ изолированiю.

2517. 8 е. Матерiя электрическая проникаетъ въ стекло съ большею трудностiю, нежели во многiя другiя вещества;

но

но однако стекло не совсѣмъ непроницаемо для нея (2265).

2518. 9 е. Вообще матерія электрическая съ трудностію проникаетъ тѣла собственно электрическія (2240), кромѣ, когда онѣ нагрѣты или натерты; напротивъ вещества неэлектрическія (2241), во всѣхъ случаяхъ, свободно пропускаютъ въ себя матерію электрическую.

2519. 10 е. Чѣмъ способнѣе тѣло электризоваться треніемъ, тѣмъ меньше оно способно электризоваться чрезъ сообщеніе; и *на оборотъ* (2239).

2520. 11 е. Всѣ тѣла, электризуемыя треніемъ, или чрезъ сообщеніе, отъ стекла, или отъ смольныхъ веществъ, принимаютъ въ себя, наипаче отъ ближнихъ къ нимъ неэлектрическихъ тѣлъ, матерію, подобную той, какую изъ себя испускаютъ (2283): что мы называемъ *матеріею притекающею*.

2521. 12 е. И такъ матерія электрическая движется во всѣхъ сихъ тѣлахъ одинакимъ образомъ (2285).

2522. 13 е. И такъ всѣ тѣла наэлектризованныя окружены атмосферою сея матеріи;

рїи, которая называется *электрическою*, коея лучи, оживляемые движенїемъ послѣдовательнымъ, идутъ въ противныя стороны; одни, выходя изъ тѣла электризуемаго и доходя до тѣлъ окружающихъ; другїе, идя къ оному отъ ближнихъ тѣлъ. Сїи оба тока единовременны; одинъ изъ нихъ обыкновенно бываетъ сильнѣе другаго (2286).

2523. 14 е. Тѣло наэлектризованное привлекаетъ и отталкиваетъ, въ то же время и тою же стороною своей поверхности, легкія тѣла, не удерживаемыя весьма великими препятствїями (2286).

2524. 15 е. Тѣла, оттолкнутыя тѣломъ наэлектризованнымъ, непремѣнно привлечены бываютъ опять симъ тѣломъ, какъ скоро они коснулись какого либо тѣла неэлектрическаго (2287).

2525. 16 е. Тѣла, лежащїя на веществахъ неэлектрическихъ, кажется, живѣе привлекаются, нежели лежащїя на веществахъ собственно электрическихъ (2288).

2526. 17 е. Тѣла, коихъ части плотнѣе переплетены, кажется, живѣе привлекаются или отталкиваются, нежели коихъ сплетенїе слабѣе и больше поровъ имѣетъ.

2527. 18 е. Тѣло наэлектризованное, ежели ему свободно двигаться, привлекается тѣломъ неэлектрическимъ неэлектризованнымъ (2290).

2528. 19 е. Явленія электрическія не суть единственныя произведенія тѣла, на которое дѣйствуетъ электрическая машина; ближнія тѣла сему пособствуютъ (2250).

2529. 20 е. И такъ электрическая сила есть дѣйствіе матеріи теплотворной и матеріи свѣта, соединенной съ веществомъ, дающимъ ей запахъ (2237), которая приведена въ нѣкоторое движеніе (2224), не токмо въ тѣлахъ натираемыхъ или изолированныхъ, но и въ ближнихъ къ нимъ, хотя сіи послѣднія и не изолированы (2250).

2530. 21 е. Сила электрическая увеличивается въ кондукторахъ больше чрезъ увеличеніе ихъ поверхности, нежели чрезъ увеличеніе массы (2269).

2531. 22 е. При равныхъ поверхностяхъ; чѣмъ длиннѣе кондукторъ, тѣмъ дѣйствіе больше (2271).

2532. 23 е. Сила электрическая переносится на весьма великія разстоянія въ весьма краткое время, посредствомъ кондукторовъ (2264).

2533.

2533. 24е. Тѣла неэлектрическія наэлектризованныя удобно теряютъ свою силу отъ прикосновенія другаго тѣла неэлектрическаго не изолированнаго.

2534. 25е. Тѣла собственно электрическія наэлектризованныя сохраняютъ свою силу гораздо долѣе, хотя бы и прикосновенны были къ другимъ тѣламъ, какого бы свойства оныя ни были.

2535. 26е. Тѣла наэлектризованныя слипаются такъ, что не льзя ихъ раздѣлить безъ усилія, иногда довольно великаго (2293).

2536. 27е. Электризованіемъ ускоряется испареніе жидкихъ тѣлъ и испарина животныхъ (2291).

2537. 28е. Сіе ускореніе испареній бываетъ и въ тѣлахъ неизолированныхъ, а́ близь тѣла наэлектризованнагѡ находящихся: но дѣйствіе ихъ меньшее (2292).

2538. 29е. Кондукторъ, имѣя конецъ завостренной, даетъ весьма слабые знаки электрической силы; и ежели къ кондуктору наэлектризованному поднести остріе тонкое изъ вещества неэлектрическаго, то знаки электрической силы, издаваемые имъ, знатно уменьшатся, хотя и не вовсе из-

чезнутЪ. (Сіе-то называется *силою острія* (2300)).

2539. 30е. Кисточки свѣтлыя, которыя усматриваются на концахЪ и на углахЪ тѣлЪ наэлектризованныхЪ, всегда состоятЪ изЪ лучей расходящихся, когда переходятЪ они вЪ воздухЪ (2512); но ежели поднести кЪ нимЪ тѣло неэлектрическое, то они много потеряютЪ взаимнаго удаленія, даже лучи сдѣлаются сходящимися, дабы устремиться кЪ сему тѣлу, которое удобнѣе ихЪ пропускаетЪ, нежели воздухЪ, и ежели ихЪ впуститЪ вЪ безвоздушное мѣсто, то они примутЪ видЪ свѣтлаго цилиндра или какЪ бы веретена (2301).

2540. 31е. Когда кЪ тѣлу наэлектризованному приближить тѣло неэлектрическое; то между обоими проскочитЪ искра: но сей искры никогда не бываетЪ, ежели тѣло, приближенное кЪ тѣлу наэлектризованному, будетЪ собственно электрическое (2302).

2541. 32е. Сіи искры умножаются вЪ кондукторахЪ прерванныхЪ (2303) или не смѣжныхЪ.

2542. 33 е. Искра, выходящая между двумя тѣлами, можетъ зажигать вещества сгараемыя (2304).

2543. 34 е. Ежели сильно наэлектризовать, чрезъ сообщенiе, тѣло собственно электрическое, которое съ одной стороны касается кондуктора изолированнаго, чрезъ который оно электризуется, а съ другой стороны человѣка, которой намѣренъ извлечь искру изъ кондуктора сего, то сей человѣкъ почувствуетъ мгновенно сильный ударъ. Сiе называется *опытомъ Лейденскимъ* (2305).

2544. 35 е. То неоспоримо въ семъ опытѣ, что одна поверхность тѣла наэлектризованнаго болѣе нагружена, нежели другая (2306).

2545. 36 е. Сiя сила, дающая ударъ (2543), находится наипаче въ тѣлѣ собственно электрическомъ. Чтобы имѣть успѣхъ въ семъ опытѣ, надобно учредить такъ (какимъ бы то образомъ ни было), чтобы часть каждой поверхности собственно электрическаго тѣла закрыта была отъ прикосновенiя воздуха (2306).

 Изъ-

Изъясненіе явленій.

2546. Для произведенія сихъ явленій, надлежитъ сперва электризовать тѣла. *Электризуются же тѣла иныя чрезъ треніе, другія чрезъ сообщеніе* (2514). Опредѣлить, отъ чего происходитъ сія разность въ способѣ электризовать тѣла, есть, по моему мнѣнію, дѣло ежели не невозможное, по крайней мѣрѣ весьма трудное: мы не довольно еще знаемъ свойства тѣлъ. И такъ лучше признаться въ своемъ незнаніи, нежели дѣлать худыя умствованія и предположенія принужденныя. Но что такимъ образомъ электризуются тѣла, сіе истинно; и такъ сіе можетъ послужить къ изъясненію явленій. Посмотримъ, какимъ образомъ каждое бываетъ.

2547. 1 е. Электризованіе чрезъ треніе. Матерія электрическая, будучи *одинакая съ теплотворною* (2511), разлита повсюду (1105); она проникаетъ въ тѣла, даже въ самыя внутреннія ихъ части; она находится въ ближнихъ тѣлахъ и въ воздухѣ, оныя окружающемъ. Когда тремъ тѣло собственно электрическое, на примѣръ,

мѣръ, трубку, шаръ или кругъ стекляные, палочку или шаръ сургучной или сѣрной; то симъ тренїемъ приводимъ въ движенїе и частицы тѣла натираемаго и матерїю электрическую, поры его наполняющую; и сїя матерїя тогда извнутри выходитъ наружу (2277), какъ то можно примѣтить, подставя руку (2224). Тѣло, такимъ образомъ натертое, не истощается отъ сихъ непрестанныхъ изходящихъ изъ него токовъ, которые назовемъ *истеченїями*; ибо, какъ бы ни продолжительно было электризованїе, оныя не пресѣкаются, ибо *матерїя подобная вступаетъ непрестанно на мѣсто вытекшей* (2520), какъ то мы выше доказали (2283): и такое замѣненїе назовемъ *притеченїями*. Сїе тѣло тогда электризуется чрезъ тренїе.

2548. 2е. Электризованїе чрезъ сообщенїе. Ежели приближить къ наэлектризованному тѣлу неэлектрическое тѣло, на примѣръ, тѣло живое, металлъ и проч., надлежащимъ образомъ изолированное (2515); то матерїя электрическая, находящаяся въ его порахъ, приводится въ движенїе отъ ударенїя лучей, истекающихъ изъ тѣла на-

наэлектризованнаго (2547); и сiе движенiе гонитъ ее впередъ; подобно какъ вода, вливаемая въ трубку почти полную, вытекаетъ въ другой конецъ, которое истеченiе продолжается во все время, пока вода приливается; и въ сiе время *матерiя подобная отвсюду притекаетъ къ тѣлу изолированному* (2520), дабы перейти частiю къ тѣлу натираемому. И такъ въ семъ тѣлѣ, наэлектризованномъ чрезъ сообщенiе, матерiя электрическая движется *тѣмъ же образомъ*, какъ и въ тѣлѣ наэлектризованномъ чрезъ тренiе (2285, 2521): и въ томъ, и въ другомъ случаѣ есть *истеченiя* и *притеченiя*. Я знаю, что большее число Физиковъ-электриковъ не согласны въ семъ; но какъ я не нахожу въ Физикѣ дѣйствiя яснѣе сего доказаннаго (2283, 2284, 2286), то не могу не допустить онаго.

2549. Сiя матерiя истекающая, или притекающая устремляется всегда въ видѣ *прядей, состоящихъ изъ лучей расходящихся* (2512), когда выходитъ въ воздухъ, какъ то мы выше показали, отъ стекла (2298) или отъ тѣлъ смольныхъ (2279) возбуждена она бываетъ. Сiе взаимное удаленiе лучей не

отъ

отъ того происходитъ, какъ думаютъ многіе Физики, что взаимно себя отталкиваютъ части электрической матеріи (2401, 2462), но отъ сопротивленія воздуха, *которой они съ трудностію проникаютъ* (2518). Доказательство сему есть то, что ежели они выходятъ въ безвоздушное мѣсто (2301), то они болѣе не расходятся.

2550. Съ одной стороны сіи лучи матеріи *истекающей* (2512) выходятъ отъ тѣла наэлектризованнаго, удаляяся взаимно, а съ другой стороны сіи лучи матеріи *притекающей* (2520) сходятся къ сему тѣлу наэлектризованному и составляютъ его атмосферу (2286, 2522). Изъ сего слѣдуетъ, что атмосфера электрическая состоитъ изъ жидкаго вещества, коего разныя части составляютъ вездѣ два тока, движущіеся въ двѣ противоположныя стороны, и въ одно и тоже мгновеніе, какъ то выше было доказано (2286); и обыкновенно одинъ бываетъ сильнѣе другаго (2522). Г. Аббатъ *Ноллетъ* довольно изрядно представилъ сію атмосферу (2334) посредствомъ *фиг.* 340, въ которой *a, a, a,* и проч. суть лучи истекающіе; а *b, b, b,* и проч. лучи притекающіе.

2551. Когда тѣло наэлектризуется чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, отъ стекла или отъ смолъ, и когда поднести къ нему легкія тѣла, то многія изъ сихъ тѣлъ быстро понесутся къ тѣлу наэлектризованному силою такою, которая остается невидима: что называется притяженіемъ электрическимъ. Чтобы изъяснить сіе явленіе, Г. *Франклинъ* предполагаетъ (2403) силу притягательную между тѣлами и матеріею электрическою. Г. *Эпинусъ* предположилъ (2484 и слѣд.) совокупно четыре силы для произведенія сего малаго дѣйствія. Всѣ сіи предположенія безполезны; ибо сіе *притяженіе* есть токмо кажущееся, а оно есть паче удареніе. Ибо легкое тѣло F (340) несется къ электризованному тѣлу A токомъ *b* матеріи притекающей (2520.) И такъ сей причины механической, существованіе доказано (2283), которое не заставляетъ насъ прибѣгать къ какому либо предположенію.

2552. Ежели изъ поднесенныхъ къ наэлектризованному тѣлу легкихъ тѣлъ многія будутъ привлекаемы (2551), то многія изъ нихъ также стремительно отскакиваютъ

отъ

отъ него, или которыя и приближаются къ нему, тотчасъ отъ него отдаляются. Сіе называется *отталкиваніемъ электрическимъ*. Здѣсь мы также имѣемъ причину механическую, производящую сіе дѣйствіе; оная есть удареніе отъ матеріи истекающей (2512), коея существованіе довольно доказано выше (2283), которымъ понуждается малое тѣло удаляться. Ежели малое тѣло G, вмѣсто того, чтобы находиться въ токѣ *b матеріи притекающей* (2520), находится въ токѣ *a матеріи истекающей* (2512), въ томъ мѣстѣ, въ которомъ струя матеріи имѣетъ довольно густоты и скорости, то оно отталкивается. Естьли же въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится тѣло G, густота не довольно велика, то оно послѣдуетъ ударенію матеріи притекающей отвсюду (2520) и приближится нѣсколько къ наэлектризованному тѣлу A, чтобы опять быть отполкнуту, какъ скоро придетъ въ то мѣсто, гдѣ густота и скорость матеріи истекающей превосходитъ густоту и скорость матеріи притекающей. Тѣло самое F, ежели оно неэлектрическое, хотя и не встрѣчаетъ въ линѣи Fb тока матеріи истекающей, будетъ тотчасъ отполкнуто,

то, какЪ скоро приближится или коснется наэлектризованнаго тѣла А; потому что оно наэлектризуется само чрезЪ сообщеніе (2548) и сдѣлается чрезЪ то окруженнымЪ прядями лучей (2278, 2333), какЪ то видно вЪ H; отЪ чего оно подвергнется удареніямЪ лучей истекающихЪ изЪ тѣла наэлектризованнаго А, на которые его лучи будутЪ опираться; почему сіи тѣла одно отЪ другаго будутЪ держаться вЪ нѣкоторомЪ разстояніи.

2553. Сіе отталкиваніе производимо бываетЪ силою, которая умаляется по мѣрѣ большаго разстоянія. Но по какому же закону сія сила умаляется? Г. *Кулом*бЪ, ЧленЪ Академіи НаукЪ, опредѣлилЪ оный опытами остроумно выдуманными. (См. *Memoires de l' Acad. des Sciences, annee* 1785, *page* 569.) СпособЪ, употребленный Г. *Кулом*бомЪ кЪ узнанію сего закона, состоитЪ вЪ силѣ крученія металлической нити, надЪ которою онЪ дѣлалЪ множество изслѣдованій, которыя довели его до точнаго измѣренія сея силы, и которыя составляютЪ содержаніе записки его, читанной вЪ Академіи НаукЪ вЪ 1784 году. Сила, о которой здѣсь говорится, есть та, которая можетЪ

жетъ содержать тонкую нить металлическую, закрученною на извѣстное количество, или которая можетъ быть въ равновѣсіи съ усиліемъ сея нити къ раскрученію и къ возвращенію въ обыкновенное свое состояніе.

2554. Металлическая нить, употребленная Г. *Куломбомъ*, повѣшена среди пустаго цилиндра стеклянаго: верхній конецъ нити захваченъ щипчиками, посредствомъ которыхъ можно закручивать нить, поворачивая стрѣлку или указателя, коего остріе движется на окружности круга, раздѣленнаго на градусы. На нижнемъ концѣ металлической нити повѣшена маленькая поперечинка, сдѣланная изъ шелковинки, облитой сургучомъ, у которой на одномъ концѣ шарикъ изъ бузинной сердцовины, а на другомъ лоскуточикъ въ масло обмоченной бумаги, которой бы дѣлалъ шарику равновѣсіе. Окружность цилиндра раздѣлена, на высотѣ, отвѣтствующей сей поперечинкѣ, на 360 градусовъ, Противъ нуля находится другой шарикъ бузинной, утвержденной на подставкѣ собственно электрической.

2555. Г. *Куломбъ* сперва дѣлаетъ такъ, чтобъ оба шарика касались взаимно,

оставя

оставя металлическую нить не закрученную; и указатель, о которомъ говорено выше (2554), находился при нулѣ маленькаго круга, на градусы раздѣленнаго. Потомъ Г. *Куломбъ* слабо электризуетъ оба шарика; тотчасъ они одинъ отъ другаго отталкиваются, и подвижной шарикъ удаляется отъ неподвижнаго. Сіе отдаленіе, по раздѣленію, на цилиндрѣ сдѣланному, было на 36 градусовъ. Г. *Куломбъ* тогда закрутилъ нить металлическую, оборотя указателя на 126 градусовъ: въ то время подвижной шарикъ приближился къ неподвижному столько, чтобы отталкивающая взаимная сила обоихъ шариковъ была въ равновѣсіи съ силою закрученія: оба шарика въ сіе время отдалены были другъ отъ друга только на 18 градусовъ, которые, приложены будучи ко 126 градусамъ, пройденнымъ указателемъ, составляютъ 144 градуса, мѣру всего угла закрученія.

2556. По вычисленію Г. *Куломба*, силы закрученія находятся просто въ содержаніи угловъ закрученія; а сіи углы въ предъидущихъ опытахъ, одинъ 36, а другой 144 градусовъ; то есть, послѣдній

ній вчетверо больше перваго. Но разстоянія были одно въ 36 градусовъ, а другое въ 18 градусовъ; слѣдовательно первое вдвое больше втораго. И такъ въ разстояніи простомъ сила отталкивающая дѣлала равновѣсіе сопротивленію вчетверо большему того, которому она подвержена была на двойномъ разстояніи. Изъ чего слѣдуетъ, что сія сила отталкивающая бываетъ въ обратномъ содержаніи квадрата разстоянія. Сей есть законъ, выведенный Г. *Куломбомъ*. Сему и должно быть такъ: ибо сіе отталкиваніе производятъ лучи истекающіе изъ двухъ шариковъ электризованныхъ, упирающіеся другъ въ друга (2554); а какъ сіи лучи взаимно расходятся, то въ простомъ разстояніи имѣютъ густоту вчетверо больше, нежели въ разстояніи двойномъ; и такъ они должны въ семъ простомъ разстояніи имѣть силу вчетверо больше: ибо сія сила должна быть пропорціональна къ густотѣ.

2557. Но ежели маленькое тѣло H (*фиг.* 340) коснется какого неэлектрическаго тѣла, то *будетъ привлечено паки наэлектризованнымъ тѣломъ A* (2287, 2524); ибо, *чрезъ сіе прикосновеніе, потеряетъ*

оно

оно свою электрическую силу (2533); и будетъ въ такомъ же положеніи, какъ было въ F (2551).

2558. Опытъ показываетъ и всѣмъ извѣстно, что сіи *притяженія* (2551) *и отталкиванія* (2552) *производимы бываютъ въ то же мгновеніе и тою же стороною поверхности тѣла наэлектризованнаго* (2523). И такъ они суть единовременны, какъ и токи матеріи электрической, кои суть причиною (2286). Сіи токи должны уносить съ собою все, что встрѣчаютъ довольно свободное, чтобъ повиноваться ихъ влеченію: тѣла, попадающія въ токи матеріи притекающей, кажутся быть привлекаемы; а подверженныя дѣйствію матеріи истекающей отталкиваются, какъ то мы выше изъяснили (2371), по теоріи Г. Аббата *Ноллета*. Я не знаю иной, кромѣ сей теоріи, посредствомъ которой бы сіе явленіе было изъяснено толь удовлетворительнымъ образомъ.

2559. Сіи привлеченія бываютъ живѣе и на дальнѣйшее разстояніе дѣйствуютъ, когда тѣла, поднесенныя къ тѣламъ наэлектризованнымъ, *поддерживаемы веществами*

ми неэлектрическими (2288, 2525); потому что сіи вещества, *проникаемы будучи удобнѣе матеріею электрическою* (2518), доставляютъ большее количество сей матеріи притекающей, которая чрезъ свое удареніе кажетъ тѣла привлекаемыми.

2560. Тѣло наэлектризованное, какимъ бы то образомъ ни было, привлекаетъ и отталкиваетъ всякія вещества, и неэлектрическія и собственно - электрическія, только бы оныя не удерживаемы были тяжестію или другимъ препятствіемъ. Но на нѣкоторыя тѣла матерія электрическая дѣйствуетъ больше, нежели на другія; и сіе расположеніе, больше или меньше быть привлекаемыми и отталкиваемыми отъ тѣла электрическаго, зависитъ не столько отъ свойства тѣлъ, сколько *отъ сплетенія частей ихъ, больше или меньше плотнаго* (2289, 2526). Маленькая пластинка металлическая быстрѣе привлекается или отталкивается и гораздо далѣе, нежели соломенка или лоскутокъ бумаги, хотя оная и тяжелѣ: та же лента, ежели только намочена, или навощена, становится гораздо удобнѣе къ привлече-

 нію

нію и отталкиванію, нежели безъ сего пріуготовленія, хотя отъ него умножается ея тяжесть. Причину сего легко усмотрѣть: материя электрическая, уносящая сіи тѣла своимъ токомъ, тѣмъ сильнѣе на нихъ дѣйствуетъ, чѣмъ большимъ числомъ частей на нихъ дѣйствуетъ; но число ихъ бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ меньше сихъ частей тѣла пропускаютъ: что бываетъ, когда ихъ сплетеніе тѣснѣе и меньше имѣетъ промежутковъ. Естьли бы покрыть крылья вѣтреной мѣльницы флеромъ, или бы изъ онаго сдѣлать парусы корабельные, то вѣтеръ мало бы произвелъ на нихъ дѣйствія.

2561. *Тѣло наэлектризованное*, ежели можетъ свободно двигаться, *привлекается тѣломъ неэлектрическимъ не наэлектризованнымъ* (2290, 2527). Та же матерія жидкая, которую мы доселѣ употребляли къ обьясненію, послужитъ намъ къ обьясненію и сего явленія. Положимъ, что маленькой листочикъ металлической *c* (*фиг.* 348) наэлектризованъ и изолированъ на шелковинѣ DC: *лучи* его *истекающіе* (2512) со всѣхъ сторонъ встрѣчаютъ одинакое сопротивленіе, и отъ воздуха, которой, бу-

лучи собственно - электрической, *впускаетъ оные въ себя съ трудностiю* (2518), и отъ матерiи притекающей A и B (2520), которая толкаетъ его во всѣ стороны. Изъ чего слѣдуетъ ему остаться въ покоѣ; что и случается. Положимъ теперь, что къ сему же металлическому листочку *c*, изолированному на шелковинкѣ *d*, поднесено тѣло неэлектрическое, какъ то, кусочикъ металла или рука, листочикъ будетъ привлеченъ; ибо сiе тѣло неэлектрическое, пропуская свободно матерiю электрическую (2518), менѣе сопротивляется лучамъ истекающимъ листочка *c*, нежели какъ воздухъ, мѣсто котораго оно заступило. И такъ матерiя притекающая *a* несетъ листочикъ *c* къ сей точкѣ, менѣе сопротивляющейся; отъ чего и кажется онъ привлекаемымъ. Въ семъ примѣрѣ, тѣла близкiя къ тѣлу наэлектризованному пособствуютъ явленiямъ (2528).

2562. Г. *Дюфай* (2312) и послѣ него Г. *Киннерслей* (2445) примѣтили, что тѣло, наэлектризованное и оттолкнутое отъ стекла, привлекается тѣломъ наэлектризованнымъ смольнымъ; а оттолкнутое тѣломъ смольнымъ привлекается стекломъ.

 Въ

вЂ слѣдствіе чего они заключили, что два рода есть электрической силы, отмѣнные одинЂ отЂ другаго, потому что стекло и смолы отталкиваютЂ тѣла, получившія силу электрическую, одинакую сЂ ихЂ силою; а привлекаютЂ тѣло, получившее электрическую силу, разнствующую отЂ ихЂ силы. Но прежде заключенія сего надлежало бы удостовѣриться, всегда ли сіе явленіе такЂ бываетЂ: что я и хотѣлЂ узнать. Для сего повторялЂ я сіи опыты многократно, и примѣтилЂ, что оные иногда были сообразны сЂ ихЂ опытами, иногда онымЂ противуположны: тѣло, оттолкнутое стекломЂ, иногда было привлекаемо, иногда отталкиваемо смолою; и тѣло; оттолкнутое смолою, иногда было привлекаемо, иногда отталкиваемо стекломЂ. Кажется, не трудно показать причину сей противуположности: я скажу больше, что можно, при навыкѣ и способномЂ времени, сдѣлать опытЂ успѣшнымЂ тѣмЂ или другимЂ образомЂ, по изволенію.

ОПЫТЪ. Я изолировалЂ небольшое тѣло, повѣся оное на шелковинѣ, и между тѣмЂ, какЂ я натиралЂ стеклянную трубку, дру-

другой человѣкъ натиралъ палочку сургучную. Когда я, приближа мою трубку, наэлектризовалъ и оттолкнулъ сіе тѣло, тотчасъ другой приближилъ къ нему сургучь; и при многократномъ повтореніи сего опыта иногда тѣло было привлекаемо, иногда отталкиваемо. Не трудно показать причину сея разности. Сургучь, которой есть собственно электрической, *съ трудностію пропускаетъ электрическую матерію, не будучи натертъ* (2518); но въ семъ послѣднемъ случаѣ удобно впускаетъ въ себя сію матерію. И такъ когда подносится сургучная палочка, такимъ образомъ натертая, къ маленькому тѣлу наэлектризованному, то она производитъ то же дѣйствіе, какое и рука, о которой выше сказано (2561); она мало сопротивляется истекающимъ лучамъ небольшаго тѣла наэлектризованнаго, и сіе тѣло кажется привлекаемымъ. Но ежели сургучь слабо наэлектризованъ или очень сильно, то онъ гораздо больше будетъ противиться симъ истекающимъ лучамъ, и малое тѣло будетъ оттолкнуто. Въ первомъ случаѣ, электрическая матерія будетъ проходить сквозь него не столь удобно; во второмъ, истекающіе лучи будутъ почти столь же сильны,

 какъ

какъ и отъ стекла. Оба сіи обстоятельства должны произвести отталкиваніе. И такъ чтобы получить успѣхъ, какой имѣли Г. *Дюфай* и *Киннерслей*, то должно сообщить сургучу электрическую силу среднюю; а чтобы не имѣть успѣха, то должно ему сообщить оную, или весьма слабую или весьма крѣпкую. И такъ напрасно утверждаютъ, что есть двѣ силы электрическія разныхъ свойствъ: онѣ разнятся только степенями.

2563. Сіи однако же опыты, равно какъ и дѣланные Г. *Франклиномъ* (2438 и слѣд.), были причиною различенія электрической силы на *положительную* и *отрицательную*, въ *избыткѣ* и въ *недостаткѣ* (2282). Мы должны признаться, что есть тутъ различіе дѣйствительное и которое должно сохранить: сіи оба рода электрической силы различаются неизмѣннымъ явленіемъ, о которомъ выше мы сказали (2281). Электрическая сила *въ избыткѣ*, означается прекрасною большею кистью пушистою; а въ *недостаткѣ*, маленькою *кисточкою*, которая называется *свѣтлою точкою* (2282). Но сіе различіе происходитъ не отъ двухъ разныхъ электри-

трическихъ силъ; ибо обѣ онѣ существуютъ въ томъ же тѣлѣ, въ томъ же кондукторѣ, одна на одномъ концѣ его, другая на другомъ (2281); не происходитъ также, какъ то думаютъ (2282), отъ разности направленія электрической матеріи; ибо оная движется одинакимъ образомъ и въ томъ и въ другомъ случаѣ (2285), какъ то мы показали выше (2283, 2284). Кажется, что единая разность между силами электрическими *избыточествующею* и *недостающею* состоитъ въ разной дѣятельности матеріи электрической, которая имѣетъ движеніе быстрѣе въ одномъ случаѣ, нежели въ другомъ. Такое было мнѣніе Г. *Франклина* (2451). Изъ чего я заключаю, что названія силы *избыточествующей* и *недостающей* приличнѣе, нежели *положительной* и *отрицательной*, поелику сіи послѣднія подаютъ намъ ложную идею.

2564. Иногда случается, что тѣла прилипаютъ крѣпко къ поверхности тѣлъ наэлектризованныхъ. Мы выше показали (2293 *и слѣд.*) сему примѣры ясные. Сіе прилипаніе производится отъ ударенія матеріи притекающей (2283, 2284) къ тѣ-

ламъ наэлектризованнымъ, *отъ прочихъ ближнихъ къ нимъ тѣлъ* (2520) и даже отъ воздуха, оныя окружающаго.

2565. Выше мы сказали (2291), что *электризованіемъ ускоряется испареніе жидкихъ тѣлъ, равно какъ и въ животныхъ* (2536). Мы показали (2283), что ежели къ тѣлу наэлектризованному приближить сосудецъ K (*фиг.* 337) или D (*фиг.* 338), наполненный водою и имѣющій на днѣ трубочку узкую, которая пропускаетъ воду токмо по капелькѣ, то вода потечетъ и притомъ скорѣе, струями разбрасываемыми въ разныя стороны. Сіе дѣйствіе причиняется отъ матеріи истекающей, выходящей изъ тѣла наэлектризованнаго. Не трудно усмотрѣть, что сія же причина должна ускорять испарину въ животныхъ: матерія истекающая, выходящая изъ поровъ человѣка электризуемаго, должна уносить съ собою маленькія водяныя частицы, составляющія нечувствительную испарину и ускорять выходъ ея. То же дѣйствіе должна производить оная матерія, когда проходитъ сквозь массу жидкаго тѣла, или наполненнаго влагою или иными веществами, претворяющимися въ пары.

2566.

2566. Сіе ускореніе бываетъ также въ тѣлахъ такихъ, которыя хотя и не въ сообщеніи съ наэлектризованнымъ тѣломъ, но *находятся въ близости онаго и не изолированы* (2292, 2537). Чтобы изъяснить сіе второе дѣйствіе, припомнимъ, что *всякое тѣло наэлектризованное получаетъ особливо отъ тѣлъ неэлектрическихъ, въ близости къ нему находящихся, матерію, подобную той, какую изъ себя мещетъ* (5220). Сею-то матеріею (которая называется *притекающею*) ускоряется истеченіе влаги, содержащейся въ сосудѣ C неизолированномъ и держимомъ передъ кондукторомъ D H наэлектризованнымъ (2286). Та же матерія, выходя изъ тѣла человѣка неизолированнаго и находящагося передъ тѣломъ наэлектризованнымъ, должна производить то же дѣйствіе и ускорять испарину: равно какъ должна ускорять испареніе жидкихъ тѣлъ и веществъ претворяющихся въ пары, содержащихся въ тѣхъ тѣлахъ, которыя находятся при наэлектризованномъ тѣлѣ. Но какъ сія притекающая матерія выходитъ изъ тѣла поднесеннаго, въ тотъ бокъ, которымъ оно обороченo къ тѣлу наэлектризованному (2250) (смотри сосудъ C, *фиг.* 338), то

и дѣйствіе бываетъ меньше, нежели въ предъидущемъ случаѣ (2565), въ которомъ ускореніе бываетъ со всѣхъ сторонъ.

2567. Опытъ неизмѣнно показываетъ (2267), что *сила электрическая увеличивается въ кондукторахъ болѣе чрезъ увеличеніе поверхности, нежели чрезъ увеличеніе ихъ массы* (2530). Сіе и должно быть такъ, въ слѣдствіе доказаннаго Г. *Куломбомъ* въ четвертой его запискѣ о *электрической силѣ*, напечатанной между прочими записками Академіи Наукъ 1786 *года, страница* 67. Онъ показалъ чрезъ опыты, весьма остроумно изобрѣтенные, что матерія электрическая сообщается отъ одного тѣла другому, не по мѣрѣ массы тѣлъ, но въ содержаніи ихъ поверхностей, когда сіи поверхности равны въ двухъ тѣлахъ; но ежели сіи поверхности неравны, то матерія раздѣляется въ содержаніи меньшемъ, нежели въ какомъ суть поверхности: ежели, на примѣръ, поверхность меньшаго тѣла есть четвертая-надесять часть большаго тѣла, то количество матеріи его будетъ почти одиннадцатая доля оставшагося въ большомъ тѣлѣ. Изъ сего видно, сколь выгодно увеличивать болѣе поверхности, нежели массы.

2568. Опытомъ также доказано (2267), что, *при равныхъ поверхностяхъ, чѣмъ кондукторъ длиннѣе, тѣмъ больше будутъ производимыя имъ дѣйствія* (2531). Сіе дѣйствіе происходитъ конечно отъ того, что въ разныхъ кондукторахъ, коихъ поверхности равны, длинной оканчивается поверхностію меньшею; и такъ сила электрическая тутъ болѣе концентрирована, какъ то бываетъ въ магнитахъ, коихъ полюсы находятся при концахъ магнита тонкихъ (2168).

2569. Извѣстно, что *сила электрическая переносится на весьма великія разстоянія, въ весьма короткое время, посредствомъ кондукторовъ* (2532). Сіе происходитъ отъ того, что *матерія электрическая движется съ великою удобностію во всѣхъ тѣлахъ неэлектрическихъ* (2518), или кондукторахъ.

2570. Кондукторы, у которыхъ концы острые, слабо электризуются; и тѣ, къ которымъ подставлено бываетъ, даже довольно издалека, остріе тонкое изъ вещества неэлектрическаго, даютъ весьма слабые знаки электрической силы (2300, 2538). Сіе называется *силою острія*. Выше мы видѣли, какъ Г. *Франклинъ* (2412

и

и *слѣд.*) и Г. *Эпинусъ* (2496 и *слѣд.*) изьясняютъ сіе явленіе. Посмотримъ, какъ обьясняетъ оное Г. Аббатъ *Ноллетъ*. Предлагаемое теперь нами извлечено изъ его Писемъ объ *электрической силѣ, первой Части изъ письма* VI. Извѣстно, говоритъ онъ, что матерія электрическая движется удобнѣе въ тѣлахъ, называемыхъ *кондукторами*, нежели въ самомъ воздухѣ нашей атмосферы (2352). И такъ, по сему началу, признанному отъ всѣхъ, что *тѣла, въ движеніи находящіяся, стремятся всегда къ тому мѣсту, въ которомъ встрѣчаютъ меньше сопротивленія*, матерія электрическая, которая вгоняется дѣйствіемъ шара въ желѣзную полосу, должна въ оной быть, сколько можно долѣе, въ движеніи, и не выходить изъ оной, какъ только чрезъ мѣста, наиболѣе выдавшіяся въ вещество наиболѣе сопротивляющееся. Но сіи мѣста суть углы и острія кондуктора. И такъ матерія электрическая, вытекая въ оныя наипаче, должна выходить въ меньшемъ обиліи и съ меньшимъ устремленіемъ изъ всѣхъ другихъ точекъ поверхности. Вотъ для чего знаки электрической силы слабѣе въ кондукторахъ завостреныхъ, и какъ кажется, для чего сіи кондук-

дукторы пріобрѣтаютъ и удерживаютъ меньше электрической силы, нежели прочіе; ибо продолженіе и напряженіе сея силы зависятъ наипаче отъ сихъ истеченій, составляющихъ атмосферу электрическую.

2571. Чтобы лучше понять теперь, продолжаетъ Г. Аббатъ *Ноллетъ*, для чего матерія электрическая удобнѣе выходитъ и скорѣе изъ острій кондуктора, нежели изъ другихъ точекъ его поверхности, надобно припомнить, что всякое тѣло наэлектризованное окружено не токмо *собственными истеченіями* (2255), которыя названы *матеріею истекающею*, но и *матеріею подобною* сей, *которая стремится къ нему со всѣхъ сторонъ* (2356), которая названа *матеріею притекающею*. Сіи двѣ матеріи, которыхъ *движенія противуположны и одновременны* (2357), должны необходимо встрѣчаться и дѣлать другъ другу препятствія. И такъ матерія, вытекающая изъ тѣла наэлектризованнаго, встрѣчаетъ два сопротивленія: одно, со стороны воздуха, *которой съ трудностію ее пропускаетъ* (2352); а другое, со стороны матеріи притекающей, которая ее ударяетъ въ направленіи, противномъ ея дви-

движенію. И такъ ежели случится на поверхности сего тѣла наэлектризованнаго такое мѣсто, противъ котораго сія притекающая матерія мало имѣетъ движенія, то истеченія должны быть въ семъ мѣстѣ удобнѣе, поелику должны преодолѣвать одно сопротивленіе воздуха: и такъ всѣ другія истеченія должны уменьшиться: ибо естественно матерія электрическая должна устремляться къ тому мѣсту, чрезъ которое можетъ вытти съ большею удобностію.

2572. Сему должно быть въ кондукторѣ, имѣющемъ конецъ завостреной; ибо какъ конецъ острія служитъ каналомъ матеріи истекающей и представляетъ мало поровъ отверстыхъ для матеріи притекающей (*но остальная поверхность много оныхъ представляетъ*), то сія въ маломъ количествѣ течетъ напротивъ первой, и слѣдовательно не дѣлаетъ препятствія движенію ея; или по крайней мѣрѣ, ежели оное и дѣлаетъ, то не болѣе, какъ какое можетъ дѣлать жидкое вещество, въ покоѣ находящееся, которое получаетъ ударъ, но не увеличиваетъ онаго, устремляясь впередъ. (*Сіе умствованіе не весьма правильно: ибо, по мнѣнію самого же*

Г. Аббата Ноллета, *матерія электрическая, выходящая изъ сей точки*, выходитъ въ формѣ кисточки распущенной (2353), *которая должна встрѣтить лучи матеріи притекающей, устремляющейся къ кондуктору, къ точкамъ его поверхности, ближнимъ къ острію, и сія матерія должна устремляться къ кондуктору, по мнѣнію* Г. Ноллета, *тѣмъ съ большею скоростію, чѣмъ больше оной выходитъ изъ острія: отъ чего должно бы по его мнѣнію поддерживаемой быть непрестанно силѣ электрической, которая, какъ онъ полагаетъ, состоитъ въ семъ двоякомъ токѣ* (2334). *И такъ сіе остріе не должно бы причинять ослабленія въ знакахъ силы электрической кондуктора.*) Не то бываетъ, продолжаетъ Г. *Ноллетъ*, когда остріе толсто и коротко: кисточка, выходящая изъ сего острія, погружена бываетъ въ токъ матеріи притекающей довольно широкой, чтобы сдѣлать препятствіе большей части ея лучей (*то же самое бываетъ, какъ мы сказали, съ кисточкою, выходящею изъ тонкаго острія*); ибо кисточки частей ближнихъ, имѣя столько же удобности къ выхожденію, какъ и оная, причиняютъ скорѣйшее

рѣйшее притеченіе, и слѣдовательно замѣну частей; отъ чего электрическая сила дѣлается продолжительною. (*По сему кажется, что Г. А. Ноллетъ почитаетъ истеченія изъ острія тонкаго не столь обильными, какъ острія толстаго. И такъ кондукторъ долженъ бы менѣе потерять чрезъ остріе тонкое. Ежели, какъ думаютъ Физики, истеканія обильнѣе бываютъ изъ острія тонкаго, то отъ сего должно бы происходить, по мнѣнію Г.* Ноллéта, *большее притеченіе, которое сдѣлало бы электрическую силу продолжительнѣе; что противно опыту.*)

2573. Можно также, продолжаетъ Г. Аббатъ *Ноллетъ*, показать, по чему тѣло неэлектризованное завостреное, поднесенное къ тѣлу наэлектризованному, отнимаетъ у сего послѣдняго электрическую силу удобнѣе и скорѣе, нежели какъ тупое тѣло. Мы доказали, что тѣло неэлектризованное и завостреное, на примѣръ желѣзо, поднесенное къ наэлектризованному тѣлу, сообщаетъ сему послѣднему притекающую матерію. И такъ сія матерія выходитъ изъ острія въ тѣло наэлектризованное, и

по

по сей же причинѣ, которую мы показали выше (2573), выходитъ она изъ острія удобнѣе, нежели изъ другихъ мѣстъ поверхности. Чѣмъ удобнѣе сія матерія выходитъ изъ острія *a* (*фиг.* 349), тѣмъ меньше она стремится выходить изъ наклоненной поверхности *ac*; а отъ сего происходитъ, что лучи *b*, *b*, матеріи вытекающей изъ тѣла наэлектризованнаго, которая встрѣчаетъ въ воздухѣ великое сопротивленіе (2352), склоняется къ сей поверхности, сквозь которую удобнѣе могутъ проходить, и изъ которой почти не выходятъ, лучи матеріи притекающей, которые бы препятствовали имъ входить. Для сей, вѣроятно, причины остріе *a* подставленное отнимаетъ легко у кондуктора силу электрическую. Ибо когда оборотить тупой конецъ *d* (*фиг.* 350) къ электризованному тѣлу, то сія же самая матерія притекающая, которая доставляетъ острію маленькую кисточку (*но сія малая кисточка, какъ и большія, состоитъ изъ лучей расходящихся, и которые хотя и не видимы, проходятъ весьма далеко*), расширяется болѣе проходя сквозь поверхность широкую; и хотя она не имѣетъ довольно скорости, чтобы за-

горѣться, но довольно силы имѣетъ, чтобы останавливать частію лучи истекающіе изъ тѣла наэлектризованнаго.

2574. И такъ кажется то неоспоримо, говоритъ Г. *Ноллетъ*, что то, что называютъ *силою острія*, не принадлежитъ въ точности и единственно тѣламъ заостренымъ: дѣйствіе, ими производимое, зависитъ частію и отъ поверхностей тѣла заостренаго. Ибо сіе дѣйствіе не столь велико бываетъ, когда истекающіе лучи тѣла наэлектризованнаго не могутъ доходить къ симъ поверхностямъ; что удобно сдѣлать, остановя оныя посредствомъ стекла въ 9 и 10 дюймовъ шириною, у котораго на срединѣ сдѣлана скважинка такая, въ которую войти можетъ только кончикъ острія. Стекло препятствуетъ тогда лучамъ, истекающимъ изъ тѣла электризованнаго, доходить до поверхности заостренаго тѣла: и въ семъ случаѣ дѣйствія, приписываемыя острію, бываютъ всегда не столь велики. (*Сіе истинно. Опытъ показываетъ сіе неизмѣнно; но симъ не доказывается, что заостреное тѣло должно отнимать своею длинною поверхностію матерію истекающую изъ наэлек-*

электризованнаго тѣла; ибо большое тѣло тупое имѣетъ много поверхности, въ которую можетъ входить сія матерія, однако же не производитъ того дѣйствія, какое производится тонкимъ остріемъ.)

2575. Сіе изъясненіе не болѣе удовлетворительно, какъ и Г. *Франклина* (2412 *и слѣд.*) и *Эпинуса* (2496 *и слѣд*). Надлежало бы на мѣсто онаго дать лучше. Я признаюсь, что не могу. Сіи господа, для поддержанія своего мнѣнія, дѣлали худыя умствованія: я желаю лучше молчать, нежели дѣлать то же. Ежели остріе кондуктора окружить цилиндромъ металлическимъ, такъ что конецъ острія будетъ находиться въ плоскости круга, составляемаго окружностію конца цилиндра, то сіе остріе ничего не дѣйствуетъ.

ОПЫТЪ. Я приближилъ шаръ металлической неизолированной на разстояніе $1\frac{1}{2}$ дюйма къ кондуктору наэлектризованному и скругленному со всѣхъ сторонъ, и сила электрическая была такая, что искры довольно быстро одна послѣ другой выскакивали. (Сіе разстояніе должно быть разное по великости силы электрической; и она должна быть

 та-

такая, что ежели бы она была поболь-ше, то бы искры не выскакивали.) По семъ поднесъ я къ сему кондуктору, на разстоянiи отъ 10 до 12 дюймовъ, тонкое острiе иголки: тотчасъ искры перестали показываться. Я поднесъ другое острiе на такое же разстоянiе, такъ что два острiя вдругъ были уставлены: искры опять показались. Не уничтожаютъ ли другъ друга силы сихъ острiй? Что можетъ производить одно, не вѣрнѣе ли то можетъ быть произведено двумя вмѣстѣ дѣйствующими? Ежели сiи остроконечныя тѣла имѣютъ силу дѣйствительную (какъ опытъ кажется то показываетъ), то не должно ли имъ паче помогать другъ другу, нежели другъ у друга уничтожать дѣйствiе? Къ симъ двумъ остроконечнымъ тѣламъ, при которыхъ искры не переставали выскакивать, прибавилъ я третiе: тотчасъ искры пропали. (Сiе дѣйствiе не всегда случается; иногда мнѣ не удавалось производить оное, а чаще удавалось.) Не зависитъ ли сiе отъ числа нечетнаго? На всѣ сiи вопросы трудно отвѣтствовать.

2576. Хотя причина *силы тѣлъ остроконечныхъ* и неизвѣстна намъ, однакожъ тѣмъ

тѣмъ не менѣе она дѣйствительна: и я думаю согласно съ Г. *Франклиномъ*, которой первый получилъ идею (2300), что остріе, поставленное на зданіи, имѣющее сообщеніе съ влажною землею или съ водою, можетъ гораздо уменьшить дѣйствіе громоваго удара. Сіи остроконечныя тѣла, такимъ образомъ поставленныя, называются *громовыми отводами* (2300.) Но въ слѣдствіе опытовъ мною упомянутыхъ (2575) я бы совѣтовалъ, въ подобномъ случаѣ, ставить только одинъ остроконечной прутъ, а не многіе на томъ же зданіи; тѣмъ паче, что я замѣтилъ, что кондукторы, имѣющіе острой конецъ *q* или *h* (*фиг.* 359), обращенный къ шару или кругу, которымъ они электризуются, принимаютъ болѣе силы, нежели обращенные широкою частію и вооруженные многими иголками.

2577. Электрическая матерія выходитъ всегда изъ наэлектризованнаго тѣла въ воздухъ въ видѣ кисточекъ, составленныхъ изъ лучей расходящихся (2512). Часто случается, что сіи кисточки становятся свѣтящимися: но таковыми становятся они тогда, какъ лучи матеріи истекающей и притекающей имѣютъ дѣятельность и ско-

 рость

рость относительную столь великую, что отъ взаимнаго ударенія воспламеняются; ибо воспламененіе ихъ происходитъ отъ сего удара. Доказательство сему есть то, что ежели на примѣръ желѣзная полоска весьма слабо наэлектризована, такъ что не показываются сіи свѣтлыя кисточки на концахъ ея, то непремѣнно оныя покажутся, когда поднести ладонь или другое тѣло неэлектрическое, сквозь которое *удобнѣе проходитъ электрическая матерія* (2518), нежели какъ сквозь окружающій воздухъ, и которое можетъ снабжать большимъ количествомъ матеріи притекающей; ибо тогда матерія истекающая изъ полоски наэлектризованной меньше встрѣчаетъ сопротивленія при вступленіи въ сіе тѣло, нежели при прохожденіи сквозь воздухъ; и потому переходитъ въ сіе тѣло удобнѣе и съ большею дѣятельностію и быстротою; а матерія притекающая, будучи также въ большемъ количествѣ, и имѣя скорость большую, умножитъ и относительную обѣихъ матерій скорость. И такъ удареніе первой о послѣднюю будетъ столь сильно, что послѣдуетъ воспламененіе.

2573. Сіи воспламененныя кисточки всегда состоятъ изъ лучей расходящихся,

когда

когда переходятъ въ воздухъ (5301, 2539). Сопротивленіе воздуха, которой есть тѣло собственно электрическое, принуждаетъ матерію электрическую, выходящую изъ тѣла, принимать видъ кисточки (2518). Ибо ежели сіи кисточки впустить въ безвоздушное мѣсто, то лучи не будутъ расходящіеся, какъ то выше мы доказали (2301.) Вотъ еще доказательство не менѣе удовлетворительное. Я говорю, что кисточка, выходящая изъ конца кондуктора наэлектризованнаго, встрѣчаетъ въ воздухѣ сопротивленіе такое, что кондукторъ былъ бы оттолкнутъ, естьли бы былъ довольно легокъ, и могъ свободно двигаться: такъ какъ пушка назадъ подается отъ воздуха, сопротивляющагося воспламененной матеріи, изъ нея выходящей и ударяющей оный скорѣе, нежели онъ можетъ уступить. И такъ сдѣлаемъ сей кондукторъ довольно легкимъ и довольно подвижнымъ для сего. Возьми стрѣлку почти похожую на компасную и также на шпикѣ поставленную (2182), но коея бы оба конца были загнуты горизонтально въ противныя стороны. Ежели электризовать сію стрѣлку, утвердя, на примѣръ, шпикъ ея въ кондукторъ, то на обоихъ ея концахъ по-

явится кисточка свѣтящаяся, которая будетъ ударять въ воздухъ скорѣе, нежели какъ оный можетъ уступать: отъ чего каждой конецъ долженъ подаваться назадъ. Но какъ стрѣлка поддерживается въ ея срединѣ, то она станетъ вертѣться довольно скоро, такъ что обѣ кисточки покажутъ свѣтящійся кругъ: подобно какъ кажется намъ огненной кругъ, когда съ извѣстною скоростію вертѣть въ кругу раскаленный уголь. Сіе круговое движеніе стрѣлки не можетъ конечно происходить отъ инаго, какъ отъ сопротивленія воздуха лучамъ истекающимъ изъ стрѣлки.

2579. *Когда къ тѣлу наэлектризованному поднести довольно близко тѣло неэлектрическое, то между обоими выскочитъ искра* (2302, 2540); то есть, когда къ тѣлу, наэлектризованному чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, поднести тѣло изъ числа электризуемыхъ *чрезъ сообщеніе* (2514), какъ металлъ, тѣло влажное, животное и проч., то появится между обоими сими тѣлами прядь блистающая, которую назвали *искрою*. Сія искра происходитъ отъ мгновеннаго воспаленія матеріи электрической; а сіе воспаленіе про-

происходитъ отъ взаимнаго ударенія лучей *матеріи истекающей изъ электризованнаго тѣла (2512), и лучей матеріи притекающей, доставляемой поднесеннымъ неэлектрическимъ тѣломъ (2520).* Доказывается сіе тѣмъ, что ежели поднести къ тѣлу наэлектризованному одно изъ тѣлъ собственно электрическихъ, какъ то сургучь, стекло и проч., которыя мало или совсѣмъ ничего сей матеріи притекающей не доставляютъ, то не появится искры между сими обоими тѣлами: ибо тогда недоставать будетъ одного тока толь нужнаго къ запаленію.

2580. Сіи искры производятъ боль больше или меньше сильную въ существахъ одушевленныхъ, пособствующихъ произведенію оныхъ искръ. Сія боль происходитъ отъ того, что сіи два тока матеріи истекающей и притекающей, встрѣтясь и взаимно ударясь, отдаются назадъ и входятъ опять частію въ тѣла, изъ которыхъ вытекли; но сія матерія входитъ въ оныя уже расширенная отъ воспаленія; отъ чего части тѣла растягиваются и причиняютъ чувствуемую боль. Сіе столь истинно, что ежели два человѣка, держа

вѣ рукѣ по свѣжему яйцу, произведутѣ между обоими искру, то во мгновеніе, какѣ искра появится, оба яйца внутри сдѣлаются свѣтящимися.

2581. Сіе возвратное движеніе (2580) даетѣ *способность умножать искры по изволенію посредствомѣ кондукторовѣ прерывныхѣ* (2303, 2541). Ибо когда показывается искра *h* (*фиг.* 328) между первымѣ кондукторомѣ AB и маленькимѣ кондукторомѣ H, то матерія электрическая, отдаваяся назадѣ, входитѣ опять вѣ H и производитѣ другую искру вѣ *i*, потомѣ вѣ *k*, вѣ *l*, и проч., словомѣ, во всѣхѣ мѣстахѣ, гдѣ кондукторы не касаются другѣ друга, только бы разстояніе между ними было не весьма велико (2303); ибо каждый изѣ сихѣ малыхѣ кондукторовѣ H, I, K, L, доставляетѣ матерію притекающую, которая ударяется обѣ матерію истекающую кондуктора предыдущаго, отѣ котораго удара происходитѣ искра.

2582. На сихѣ свѣдѣніяхѣ основано составленіе электрическихѣ картинѣ, представляющихѣ малыя иллюминаціи. Для сего берется стекло нѣсколько по-

толще, на которое наклеиваются маленькіе квадратцы, вырѣзанные изъ листоваго олова, которое обыкновенно подкладывается въ зеркалахъ. Надобно при наклеиваніи сихъ квадратцовъ примѣчать, чтобы они діагонально другъ къ другу были обращены, какъ видно изъ *фиг. 352*, и весьма близко одинъ отъ другаго, но не касались бы взаимно. Сверхъ сего должно прибавить двѣ полоски изъ того же олова; одну А, чтобы извлекать искру изъ кондуктора наэлектризованнаго, а другую В, чтобы сдѣлать ею сообщеніе съ рукою дѣлающаго опытъ. Какъ скоро покажется искра между полоскою А и кондукторомъ, тотчасъ блеснутъ искры въ промежуткахъ маленькихъ квадратцовъ. Извѣстно, что матерія электрическая распространяется по кондукторамъ не только въ прямыхъ линѣяхъ, но и въ направленіи всякомъ по кривымъ линѣямъ, хотя бы они дѣлали между собою углы. И такъ посредствомъ сихъ квадратцовъ можно изображать всякіе рисунки. Одно токмо наблюдать должно при изображеніи такихъ фигуръ, въ которыхъ одинъ конецъ линѣи съ другимъ сходится, какъ въ кругѣ, звѣздѣ (*фиг. 353*). Сіи маленькіе квадратцы, ко-

которыми какой либо рисунокъ изображается, составляютъ вмѣстѣ кондукторъ; а извѣстно изъ опытовъ, что въ кондукторѣ, котораго одинъ конецъ съ другимъ сходится, не будетъ искръ; и такъ надобно расположить рисунокъ такъ, чтобы онъ составлялъ одну линѣю, изогнутую по изволенію, коея одинъ конецъ извлекалъ бы искру изъ кондуктора электризованнаго, а другой былъ бы въ сообщеніи съ рукою человѣка дѣлающаго опытъ. И такъ чтобы изобразить, на примѣръ, звѣзду, то надобно сдѣлать часть въ CDEFGHIKLMN на одной сторонѣ стекла, а другую часть OPC на другой сторонѣ, которую я предполагаю нижнею. На верхней поверхности прибавить полоску AC, коею бы извлекать искру; а полоска NO, перегнута будучи съ одной поверхности стекла на другую, будетъ дѣлать сообщеніе съ частію OPC фигуры, которая часть будетъ имѣть сообщеніе съ рукою посредствомъ полоски CB, находящейся на нижней поверхности. Чрезъ сіе электрической огонь будетъ доходить до руки, проходя чрезъ всѣ изгибы фигуры; а прозрачность стекла покажетъ фигуру цѣлую, хотя оная по части изображена на каждой поверхности стекла.

2583.

2583. *Искра, показывающаяся между двумя тѣлами, можетъ зажечь матеріи горючія (2304, 2542).* Мы сказали, что *матерія электрическая есть та же, что и теплотворная* (2511): какъ скоро сія матерія возгорается, то можетъ запалить тѣла, къ сему способныя; ибо проникая въ оныя и раздвигая части оныхъ, располагаетъ части ихъ къ соединенію съ оксигеномъ (1111); а въ семъ соединеніи и состоитъ горѣніе (653). Но чтобы произошло сіе горѣніе, надобно произойти прежде искрѣ; а сія не можетъ произойти, ежели одно изъ тѣлъ, между которыми ей должно показаться, есть собственно электрическое и не натертое (2579): на примѣръ, ежели кто захочетъ зажечь спиртъ винной и будетъ держать оный въ стеклянной ложкѣ, или поднесетъ къ оному палочку сургучную, въ такомъ случаѣ не произойдетъ ни искры, ни возгорѣнія.

2584. *Ежели наэлектризовать сильно чрезъ сообщеніе тѣло собственно электрическое, которое бы касалось одною стороною кондуктора изолированнаго, которымъ оно электризуется, а другою стороною того человѣка, которой* хо-

хочетъ извлечь искру изъ сего кондуктора, *то человѣкъ почувствуетъ сильной ударъ*. Сіе называется *опытомъ Лейденскимъ* (2305, 2543). Выше мы видѣли, какъ сей опытъ объясняютъ по теоріи Г. *Франклина* (2417 и слѣд.) и по теоріи Г. *Эпинуса* (2500 и слѣд.). Теперь увидимъ, какое употребленіе дѣлаетъ Г. *Ноллетъ* изъ своей теоріи въ объясненіи сего удара.

2585. Ежели держать, говоритъ онъ, въ одной рукѣ стекляной тонкой сосудъ, на примѣръ бутылку F (*фиг.* 327), наполненную отъ части водою, въ коей погруженъ конецъ металлическаго электризованнаго прута DBA, и ежели приближить другую руку къ сему пруту для извлеченія искры E, то почувствуется сильное и мгновенное потрясеніе въ обѣихъ рукахъ, а часто даже въ груди, во внутренностяхъ и вообще во всѣхъ частяхъ тѣла. Г. *Ноллетъ* думаетъ, что всѣ тѣла наполнены матеріею электрическою (2339). Сіе же есть мнѣніе и всѣхъ почти Физиковъ; по чему онъ умствуетъ слѣдующимъ образомъ: Ежели въ бочкѣ, наполненной водою, ударена будетъ вода съ ка-

какой либо стороны, то конечно ударъ разойдется по всей массѣ воды, и дойдетъ до всѣхъ точекъ внутренней поверхности сосуда: также, когда вода вмѣсто одного вдругъ получитъ два удара, съ двухъ противуположныхъ сторонъ, то всемѣстное въ водѣ потрясеніе, о которомъ выше сказано, будетъ еще сильнѣе. Теперь представимъ себѣ человѣка дѣлающаго опытъ *Лейденской*, какъ сосудъ наполненный матеріею электрическою. Сія матерія, которая всего его наполняетъ, ударяется вдругъ съ двухъ противуположныхъ сторонъ въ то время, какъ онъ возбуждаетъ искру: то есть, съ одной стороны токомъ матеріи, выходящей изъ стекляннаго сосуда F и устремляющейся къ рукѣ, оный держащей, а съ другой стороны токомъ матеріи, которая устремляется изъ прута металлическаго наэлектризованнаго BA къ другой рукѣ E, возбуждающей искру. Сіи два единовременныя сраженія причиняютъ сильный ударъ, чувствуемый въ семъ опытѣ. (И такъ, по его мнѣнію, не матерія, переходящая отъ одной поверхности къ другой, производитъ ударъ).

2586. Не трудно удостовериться въ семъ двоякомъ удареніи. Извѣстно, что матерія электрическая становится свѣтящеюся, когда бываетъ ударяема (2577, 2579). И такъ пусть употреблены будутъ въ семъ опытѣ прозрачныя тѣла и ударъ будетъ чувствителенъ чрезъ внутренній свѣтъ. Вмѣсто одного человѣка пусть будутъ два, изъ которыхъ одинъ держалъ бы бутылку съ водою, а другой бы возбуждалъ искру, и чтобы оба за концы держали трубку стеклянную, наполненную водою; когда ударъ послѣдуетъ, и оба почувствуютъ потрясеніе; то въ трубкѣ, соединяющей ихъ, блеснетъ свѣтъ столь же мгновенной, какъ и ударъ, почувствованный обоими человѣками. (*Но также и перехожденіемъ съ одной стороны на другую возбужденъ былъ бы свѣтъ.*) Не вѣроятно ли, что и въ насъ то же бы видѣть можно было, когда бы мы были также прозрачны, какъ стекло и вода?

2587. Чтобы опытъ былъ успѣшнѣе, не нужно употреблять сосудъ и въ него вливать воду: стекло четвероугольное, оправленое съ обѣихъ сторонъ какимъ нибудь

будь металломъ, можетъ быть употреблено вмѣсто бутылки; но должно на обѣихъ сторонахъ оставить закраины, на два дюйма, не покрытыя металломъ. *Смотри фигуру* 351, въ которой стекло A положено на металлической листъ, имѣющій сообщеніе съ кондукторомъ чрезъ цѣпь B, которой листъ изолированъ на смольной подставкѣ G, и слѣдовательно составляетъ часть кондуктора. Сдѣлай сообщеніе между верхнею поверхностію стекла и цѣпію B, отъ кондуктора идущею, посредствомъ желѣзной дуги ECD; то послѣдуетъ выстрѣлъ. (*Ударъ въ семъ случаѣ столь силенъ, что себя не должно приводить въ сообщеніе; ибо съ такимъ снарядомъ убиваемы были животныя довольно большія.*) Подобной сему есть снарядъ Г. *Франклина*, къ которому онъ придѣлалъ портретъ Королевской, и который названъ *волшебною картиною* Г. *Франклина*. *Жаллабертъ* изъяснялъ сей ударъ весьма сходно съ Ноллетовымъ изъясненіемъ; что касается до Г. *Дюфая*, то ему оный былъ не извѣстенъ.

2588. Изъ разныхъ мнѣній о семъ славномъ опытѣ, которое есть лучшее? Сіе

весьма трудно рѣшить. Каждое кажется основаннымъ на опытахъ доказательныхъ: есть опыты, которые наипаче кажутся доказывающими правильность двухъ мнѣній самыхъ противуположныхъ, то есть, мнѣнія Г. *Ноллета* и мнѣнія Г. *Франклина*; прочія кажутся какъ бы отъ сихъ происшедшими.

2589. Два тока противуположные, которые утверждаетъ Г. *Ноллетъ*, и которые столь хорошо доказаны (2283) въ другихъ явленіяхъ электрическихъ, не менѣе доказываются и въ семъ, слѣдующимъ опытомъ:

ОПЫТЪ. Въ тетрадь, состоящую изъ 12 или 18 листовъ, вложи три тонкіе листочка олова, употребляемаго въ дѣланіи зеркалъ, то есть одинъ въ средину, и по одному съ обѣихъ сторонъ, послѣ перваго или послѣ втораго листа. Пропусти ударъ сквозь сію тетрадь; увидишь, что ежели ударъ былъ не силенъ, оба крайніе листка оловянные пробитыми, а средній цѣлымъ; и большею частію, обѣ скважинки бываютъ не другъ противъ друга. Явственно здѣсь видно, что не возможно, чтобы одинъ токъ произвелъ сіе дѣйствіе.

2590. Также и то, что одинѣ токѣ материи дѣйствуетѣ, по утвержденію Г. *Франклина*, и что одна только поверхность матеріею электрическою нагружается, а другая оныя лишается (2306, 2544), кажется, изрядно доказано слѣдующимѣ опытомѣ, который мнѣ показанѣ отѣ Г. *Депарсіэ*.

ОПЫТЪ. Нагрузи бутылку чрезѣ ея крюкѣ такѣ, чтобы кондукторѣ, электризующій оную, имѣлѣ сообщеніе сѣ ея внутреннею поверхностію; потомѣ вынь крюкѣ ея сургучною палочкою, дабы она не потеряла своей силы электрической; поставь сію бутылку на тарелку машины воздушной, покрой колоколомѣ и вытяни воздухѣ. Ежели вытягивать оный будешь вѣ темнотѣ, то увидишь электрической огонь, выходящій обильно изѣ горлышка бутылки и раздѣляющійся на пряди, изѣ которыхѣ многія загнутся кѣ внѣшней оболочкѣ бутылки. Повтори опытѣ, сѣ тою только разностію, что нагрузи бутылку со внѣшней оболочки: тогда увидишь огонь электрической, выходящій изѣ внѣшней оболочки прядями, изѣ которыхѣ многіе загнутся и будутѣ входить вѣ горлышко бутылки. Сіе

не доказываетъ ли, что поверхность, находящаяся въ сообщенiи съ кондукторомъ изолированнымъ, нагружена огнемъ электрическимъ, а что другая меньше онаго имѣетъ, нежели сколько должно?

2591. Кажется не необходимо нужно, какъ въ томъ однако увѣряютъ, класть внутрь бутылки кондукторъ или неэлектрическое тѣло; ибо ежели, вмѣсто воды или опилокъ желѣзныхъ или мѣдныхъ, положить туда стекла толченаго или битаго, то опытъ бываетъ довольно успѣшенъ, и даже ударъ отъ сего довольно силенъ. Ежели и ничего туда не положить, и вытянуть воздухъ, то бываетъ опытъ также успѣшенъ. Для сего я сказалъ (2306, 2545), что, для полученiя въ семъ опытѣ успѣха, довольно, ежели вообще *часть каждой поверхности бутылки не въ прикосновенiи непосредственномъ съ воздухомъ.*

2592. Сiи опыты, изъ которыхъ многiе кажутся противорѣчащими одинъ другому, увеличиваютъ токмо трудность объясненiя Лейденскаго опыта. Ежели захотимъ быть искренны, то признаемся откровенно, что мы не довольно имѣемъ свѣдѣ-

дѣній о сей чудесной бутылкѣ, чтобы изъяснить причиняемый ею ударъ.

2593. То неоспоримо, въ противность мнѣнія Г. *Эпинуса* (2508), что сила бутылки *наипаче находится въ тѣлѣ собственно электрическомъ* (2545), въ стеклѣ, а не въ оправѣ ея. Сіе доказывается слѣдующимъ опытомъ. Возми бутылку А неоправленную; налей въ нее воды до половины; заряди ее чрезъ ея крюкъ, держа ее въ рукѣ, или поставя на тѣло неэлектрическое, чтобы она не была изолирована. Вода будетъ заступать мѣсто внутренней оправы; рука держащая, или тѣло неэлектрическое, на которомъ она поставлена, будетъ ея внѣшнею оправою. Послѣ сего, вынь ея крюкъ сургучною палочкою; вылей изъ нея воду въ другую бутылку В неэлектризованную, употребя къ сему лейку стеклянную; и поставь сію пустую бутылку А на стекло, чтобы сколько можно меньше силы она потеряла; потомъ влей новой воды, вставь крючекъ ея: она дастъ ударъ. И такъ сила находится въ стеклѣ. Ежели вставишь крючекъ въ бутылку В, въ которую ты перелилъ воду изъ бутылки А, и будешь дѣлать опытъ, то не получишь успѣха: много, когда по-

лучишь весьма слабую искру. И такЪ главная сила не вЪ оправахЪ.

2594. Кажется, что матерія электрическая приноситЪ сЪ собою нѣчто кислое, или оное составляется, пока она вЪ дѣйствіи; ибо кристаллизуетЪ алкали.

ОПЫТЪ. Налей не много жидкаго алкали вЪ бутылку, и взболтай, чтобы онымЪ внутреннюю поверхность бутылки покрыть; опусти вЪ нее металлической прутЪ, которой бы вЪ сообщеніи былЪ сЪ главнымЪ кондукторомЪ; электризуй сію бутылку пять или шесть часовЪ. ЧерезЪ нѣсколько дней найдешь сію соль кристаллизованную прекрасными иголочками, имѣющими отЪ 7 до 8 линій вЪ длину.

2595. Кажется также, что есть дѣйствительное сходство между матеріею электрическою и матеріею магнитною; ибо первая магнититЪ желѣзо и сталь, какЪ и вторая.

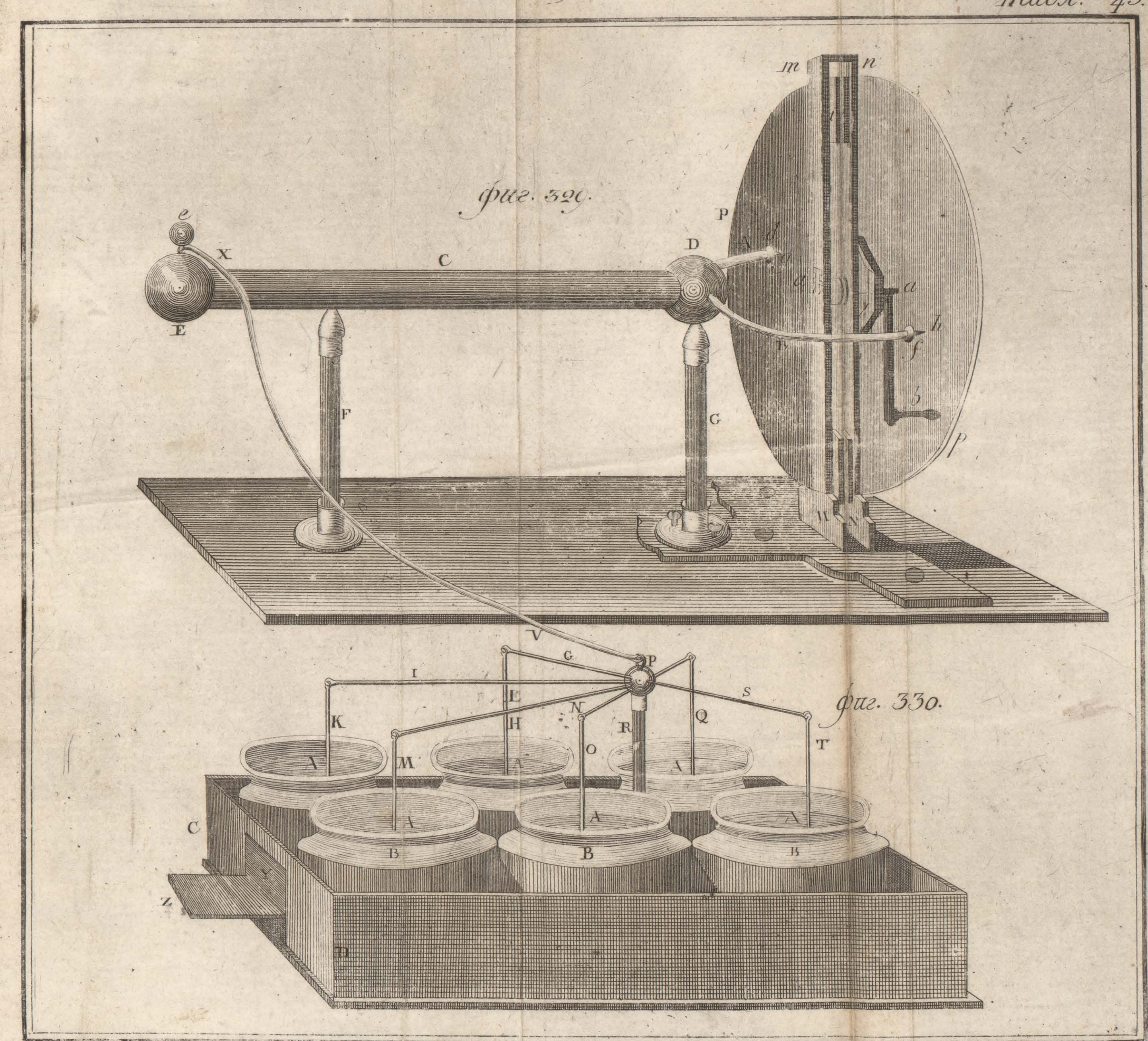
ОПЫТЪ. Устрой такЪ, чтобы компасная стрѣлка, которая никогда еще не магничена, входила вЪ составЪ сообщенія между поверхностями внѣшнею и внутреннею бутылки Лейденской. КакЪ скоро возбудишь искру и пропустишь ударЪ вдоль стрѣлки, то она намагнитится; она

она будетъ имѣть полюсы, какъ въ томъ и удостовѣришься, посадя ее на шпикъ; ибо получитъ направленіе, какъ и прочія стрѣлки: будетъ притягивать или отталкивать другую стрѣлку, по разнымъ наименованіямъ полюсовъ. Даже для магниченія такой стрѣлки довольно наэлектризовать ее какъ кондукторъ: я имѣю многія стрѣлки, которыя инымъ образомъ не были магничены.

2596. Какъ выдуманы термометры для означенія разныхъ степеней теплоты тѣлъ; такъ изыскиваемы были *электрометры* для означенія разныхъ степеней силы электрической. Инструментъ, достойный сего названія, былъ бы томъ, которой бы не токмо показывалъ, наэлектризовано ли какое тѣло, но еще и сколько болѣе другаго, съ которымъ оное сравниваютъ, или сколько болѣе, нежели то же самое тѣло было наэлектризовано въ другое время, или въ разныхъ обстоятельствахъ; словомъ, которой бы могъ намъ показывать степень совершенную электрической силы въ тѣлѣ. Но еще доселѣ не изобрѣтенъ такой инструментъ; однако же многіе выдуманы, изъ которыхъ иные весьма просты, другіе

сложнѣе и остроумно устроены. Г. *Нолета* электрометръ есть простая нитка, привѣшенная къ кондуктору, коея концы другъ отъ друга больше или меньше удаляются, по степени дѣйствія электрической силы. Сей электрометръ не многое показываетъ. Электрометръ Г. Вайца (*Traité de l' Electricité & de ses causes*, *de* Mr. Waitz, § 180 *et suiv.*) много походитъ на послѣдній; онъ составленъ изъ двухъ одинакихъ полосокъ металлическихъ, длиною въ 6 дюймовъ, вѣсомъ каждая въ 3 унціи, повѣшенныхъ на двухъ шелковинкахъ равной длины и столь близко одна отъ другой, что до электризованія касаются одна другой. Ежели приближить съ низу къ симъ полоскамъ тѣло наэлектризованное, онѣ удалятся одна отъ другой, описывая небольшія дуги круга, и удаленіе ихъ тѣмъ большее бываетъ, чѣмъ большая есть степень электрической силы, имъ сообщенной. Изобрѣтенные Г. Графомъ *Дарси* и *Гм. Лероа* гораздо сложнѣе и остроумнѣе составлены; но и сіи, какъ прочіе, показываютъ только степень относительную. Описаніе и употребленіе оныхъ можно найти въ *Mémoires de l' Acad. des Sciences, annee* 1747, *page* 130.

2597.


фиг. 329
m
n
e
X
C
D
P
d
a
h
f
b
E
F
G
p
V
c
P
I
L
N
S
K
H
R
Q
фиг. 330
M
O
T
A
B
C
Y
Z

25
стру
упоп
трод
врем
лу.
круж
один
мат
лень
спе
бы
сух
хом
том
лич
и т
ков
рук
опя
пов
ня
воз
обр
или
жо
ком
ром

2597. Г. *Вольта* выдумалъ другой инструментъ, которой нынѣ въ великомъ употребленіи, и которой названъ *Электрофоромъ*, потому что сохраняетъ долгое время сообщенную ему электрическую силу. Сей инструментъ состоитъ изъ двухъ кружковъ металлическихъ, изъ которыхъ одинъ покрытъ съ одной стороны слоемъ матеріи смольной, а къ другому прикрѣплены или шелковые снурки, или рукоятка стеклянная, посредствомъ которыхъ можно бы было его изолировать. Ежели потереть сухою рукою, или лучше еще заячьимъ мѣхомъ, смоляной слой одного кружка; потомъ положить на сей слой другой металлической кружокъ, коснуться сего рукою, и тотчасъ поднять его, посредствомъ снурковъ или рукоятки; то, поднеся къ нему руку, можно возбудить искру. Ежели опять положить сей кружокъ на смольную поверхность, коснуться его еще, и поднять его, какъ и въ первый разъ, то возбудится новая искра; и можно такимъ образомъ повторять 100 или 200 разъ или и больше. Ежели оставить сей кружокъ металлической на слоѣ смолы въ какомъ либо мѣстѣ, только бы не въ сыромъ, то послѣ многихъ мѣсяцовъ окажутся

жутся еще знаки электрической силы, безъ поновленія тренія.

2598. Строеніе сего инструмента кажется быть основано на опытѣ, сдѣланномъ Г. *Ноллетомъ*, который есть слѣдующій. Онъ составилъ конусъ изъ сургуча, вливъ оный въ рюмку нагрѣтую и слегка вымазанную масломъ внутри; когда сей конусъ простылъ и отъ формы отдѣлился, то наэлектризовалъ его треніемъ руки, и потомъ покрылъ стекломъ, въ которомъ былъ вылитъ. На 8 или 9 мѣсяцовъ онъ оставилъ, не касаяся его; по истеченіи сего времени, онъ еще нашелъ въ немъ знаки электрической силы.

Сходство между дѣйствіями грома и электрической силы.

2599. Нынѣ несомнѣнно знаемъ, что причина, производящая дѣйствія грома, есть одинакая съ производящею дѣйствія электрическія. Между сими дѣйствіями усматривается столь великое сходство (разность только въ великости дѣйствій), что можно не безъ основанія думать, что громъ есть великая электрическая сила, которая натурально возбуждается, и господствуетъ,

по

по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыя времена, въ части атмосферы земной. Я говорю: *по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыя времена*; ибо я весьма склоненъ думать, что она тамъ непрерывно господствуетъ, но часто весьма слабо, такъ что намъ нечувствительна бываетъ, выключая когда возбуждается сильнѣе отъ какихъ либо споспѣшествующихъ ей обстоятельствъ.

2600. Первый сіе сходство замѣтилъ Г. *Грей*, какъ то доказываютъ его выраженія о сходствѣ электрическаго огня съ громовымъ и съ молніями, въ концѣ письма его къ Милорду *Мортимеру* отъ 28 Генваря 1734. Сіе письмо находится въ *Transactions philosophiques*, No 436, стран. 24. Предложивъ о многихъ опытахъ электрическихъ, продолжаетъ сими словами: „Изъ сихъ „опытовъ видимъ, что можно произвести, „электрическою силою, пламень съ громомъ „и кипѣніе холодной воды; и хотя сіи „дѣйствія теперь въ маломъ видѣ, весьма „вѣроятно однако, что со временемъ найдено будетъ средство сбирать большее „количество матеріи электрической, и слѣдовательно умножать силу сего электрическаго огня, которой по многимъ опы-

„тамъ

„тамъ *(ежели позволено съ великимъ „сравнивать малое)* кажется быть одинакаго свойства съ огнемъ грома и молніи.„ Въ 1948, Г. *Ноллетъ* (*Leçons de Physique, tome* IV, p. 314) примѣтилъ сіе же самое сходство и представилъ оное по крайней мѣрѣ какъ вещь весьма правдоподобную. Въ самомъ дѣлѣ что можетъ быть подобнѣе грому, какъ ударъ электрической? Въ животныхъ, убитыхъ тѣмъ и другимъ, усматриваются одинакія причины смерти. Наконецъ въ 1752 году появилось въ свѣтъ сочиненіе Г. *Франклина*, въ которомъ онъ, въ самой вещи, доказалъ сіе сходство, хотя и не сдѣлалъ еще опыта. Удостовѣреніе его превратилось въ несомнѣнную истинну 10 Маія 1752 году, чрезъ славный опытъ въ Марли-ла Виллъ, который послѣ многократно былъ повторяемъ съ успѣхомъ, такъ что не можно болѣе въ томъ сомнѣваться. Изъ сего опыта открыто, что всѣ тѣла неэлектрическія, надлежащимъ образомъ изолированныя и поставленныя подъ тучами, пріобрѣтаютъ электрическую силу; чѣмъ ясно доказывается, что матерія грома есть одинакая съ матеріею электрическою.

2601.

2601. Итакъ нынѣ доказано: 1е. что, наипаче во время грозы, господствуетъ въ атмосферѣ электрическая сила натуральная: 2е. иногда, также и безъ грозы и облаковъ: 3е. что тогда всѣ тѣла неэлектрическія завостреныя или тупыя, стоящія или лежащія, электризуются, ежели они изолированы: 4е. что сія сила электрическая сильнѣе даетъ себя чувствовать на мѣстахъ возвышенныхъ, нежели на низкихъ; ибо на первыхъ тѣла находятся ближе къ облакамъ электризующимъ.

2602. Итакъ мы должны громовое облако принимать за великое наэлектризованное тѣло. Но какъ же сіе облако пріобрѣтаетъ электрическую силу? Извѣстно, что сія сила возбуждаема бываетъ въ тѣлахъ двоякимъ образомъ: въ однихъ чрезъ треніе, въ другихъ чрезъ сообщеніе (2239). Какъ скоро первыя наэлектризованы чрезъ треніе, то сообщаютъ свою силу другимъ, которыя могутъ ее принять, и которыя, будучи изолированы, находятся въ надлежащемъ разстояніи. Воздухъ есть тѣло собственно электрическое; и такъ мы думаемъ, что наипаче во время грозы, въ которое почти обыкновенно дуютъ вѣтры и облака идутъ

въ противныя стороны, часть атмосферы скользитъ по другой, воздухъ электризуется чрезъ треніе одного слоя о другой, или о земные предметы, встрѣчающіеся ему, или объ облака, которыя по нему плаваютъ съ разными скоростями и въ разныхъ направленіяхъ, и сообщаетъ потомъ свою электрическую силу облаку, которое на себѣ носитъ. Весьма вѣроятно даже, что горючія вещества, поднимающіяся и скопляющіяся въ облачной странѣ, пособствуютъ великости дѣйствій (349), не токмо сами собою, но можетъ быть еще, или матеріею электрическою, которую съ собою приносятъ, или составляя съ водяными парами жидкое вещество смѣшенное, больше способное къ большему электризованію. Сіе заставляетъ думать и то, что грозы бываютъ больше и чаще въ тѣ времена и въ тѣхъ мѣстахъ, въ которыхъ имѣемъ причину думать, что сіи испаренія разлиты въ атмосферѣ въ большемъ изобиліи, какъ то, во времена года жаркія и въ климатахъ жаркихъ; равно какъ и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ земля наполнена веществами, способными сообщить великое количество сихъ испареній.

2603.

фиг. 334.

фиг. 332.

фиг. 337.

фиг. 336.

фиг. 335.

фиг. 331.

фиг. 333.

2
за
ван
про
всѣ
кос
ла
ча
но
тѣ
но
на
до
ры
т
эл
т
з
п
в
с
ж

2603. И такъ облако должно почитать за кондукторъ огромной величины изолированный и наэлектризованный; и оно должно производить, но въ великомъ видѣ, и со всѣмъ напряженіемъ, какого требуетъ великость явленія; оно должно, говорю, надъ тѣлами неэлектрическими, которыя встрѣчаетъ, производить то, что наши обыкновенные кондукторы производятъ надъ тѣлами, къ нимъ подносимыми. Оно должно электризовать чрезъ сообщеніе тѣла, надлежащимъ образомъ изолированныя; оно должно причинять другимъ сильные удары, потрясенія, воспаленія и проч. Ежели такое облако встрѣтится съ другимъ неэлектризованнымъ, или меньше его электризованнымъ, что называютъ *электризованнымъ въ недостаткѣ* (2563), то матерія электрическая, которую оно мещетъ во всѣ стороны, устремляется преимущественно къ сему облаку (2518); и въ то же время сіе послѣднее даетъ отъ себя матерію подобную матеріи облака наэлектризованнаго (2520). Сіи два тока матеріи сразясь возгараются (2579): тутъ является *молнія*, ослѣпляющая насъ. Но симъ ударомъ производится отраженіе или возвратное движеніе матеріи, принуждающее

ющее каждой изЪ сихЪ токовЪ стремительно возвратиться вЪ тѣло, изЪ котораго онЪ вышелЪ (2580); отЪ сего раждается громЪ сЪ повтореніями, какЪ и всегда оной слышимЪ бываетЪ, когда одно жидкое вещество принуждено вступить вЪ другое стремительно. Сіе есть происхожденіе грома Ежели сіе наэлектризованное облако, вмѣсто того, чтобы испускать искры кЪ другому облаку, испускаетЪ оныя кЪ земному какому предмету, который находится отЪ него вЪ надлежащемЪ разстояніи; тогда бываетЪ *громовой ударъ*. И такЪ громовой ударЪ есть ничто иное, какЪ молнія; ничто иное, какЪ матерія электрическая, которая воспламеняется отЪ сраженія собственныхЪ лучей между облакомЪ и земнымЪ тѣломЪ. И сія матерія, такимЪ образомЪ ударяемая и отражаемая, имѣя почти совершенную непрерывность во всѣхЪ тѣлахЪ (2547), способна поражать, разрывать, растоплять, обращать вЪ пепелЪ самыя твердыя тѣла и запалять тѣла сгараемыя. И чѣмЪ тѣла земныя способнѣе доставлять великое количество сей матеріи, которая производитЪ громовой ударЪ, тѣмЪ удобнѣе оныя поражаются: для сего тѣла дѣйствительно неэлек-

три-

трическія (2559) чаще бываютъ поражаемы громомъ, нежели другія. И такъ животныя, древа зеленыя, зданія имѣющія наверху металлъ, весьма подвержены сему пораженію.

2604. Нѣкоторые Физики, между прочими Г. *Маффей* (*della formazione de Fulmini, trattato del Sig. Marchese Scipione Maffei etc.*), утверждали, что перунъ никогда не выходитъ изъ облаковъ, но изъ земныхъ тѣлъ; другіе думали, что всегда выходитъ изъ облаковъ, а никогда изъ земныхъ тѣлъ; иные наконецъ думаютъ, что оный выходитъ, иногда изъ облаковъ, иногда изъ земныхъ тѣлъ. Дѣйствительно, иногда усматривается онъ устремляющимся изъ земли въ воздухъ; а чаще видимъ, что онъ падаетъ изъ облаковъ на землю. Но въ самой вещи, перунъ собственно называемый, ударяющій въ земныя тѣла, выходитъ вмѣстѣ и изъ облаковъ, и изъ тѣлъ земныхъ; ибо въ слѣдствіе вышесказаннаго (2603), перунъ производится отъ сраженія двухъ токовъ матеріи, одного, выходящаго изъ наэлектризованнаго облака, а другаго, выходящаго изъ тѣла, перуномъ пораженнаго.

2605. Бываютъ иногда молнiи, которыя, кажется, блистаютъ безъ стеченiя сихъ двухъ токовъ, хотя оные дѣйствительно тутъ участвуютъ; но оныя разнятся отъ тѣхъ, которыми возвѣщается громовый ударъ: оныя суть, такъ сказать, свѣтъ разбросанный, и проходятъ безъ грому. Оаи болѣе походятъ на свѣтящiяся кисточки, кои сами собою выходятъ (2577), которыя усматриваются на концахъ и углахъ кондуктора изолированнаго и наэлектризованнаго, и въ которыя можно погрузить перстъ, не чувствуя боли, нежели на искры, выскакивающiя между кондукторомъ и перстомъ поднесеннымъ, которой всегда чувствуетъ боль, а иногда и сильной ударъ.

2606. Чтобы болѣе увѣриться, что громъ есть не иное что, какъ великая электрическая сила, то стоитъ только сравнить дѣйствiя одного съ дѣйствiями другой. Сiе сравненiе покажетъ, что всѣ сiи дѣйствiя суть одинакiя въ своемъ основанiи, хотя между тѣми и другими есть разность великая въ отношенiи къ великости и напряженiю. Сiи разбросанныя пряди свѣта (2605), которыя иногда усматриваются близь горизонта, при концѣ прекрасныхъ

оныхъ лѣтнихъ дней, которые называются *зарницею*, суть наши свѣтлыя кисточки. Сіи молніи, быстрыя и блестящія, которыя сверкаютъ между двумя облаками, суть наши *искры*: и какъ наши искры электрическія никогда не показываются безъ треску, такъ и молніи производятъ звукъ, но несравненно большій; и сіе есть *громъ*. Ежели сей огонь сверкаетъ между облакомъ и земнымъ тѣломъ, тогда бываетъ *ударъ громовой* или *перунъ*. Мы видимъ, что громовой огонь сверкаетъ зигзагами, безъ сомнѣнія, чтобы достать до тѣлъ способнѣйшихъ усилить его, какъ и электрической огонь устремляется преимущественно къ тѣлу неэлектрическому или кондуктору. Громъ убиваетъ животныхъ, такъ что не видно въ нихъ никакой причины смерти; растопляетъ металлы или превращаетъ въ оксидъ; но никогда оныхъ не возстановляетъ, какъ то утверждалъ Г. *Графъ де Милли*. (См. *Mem. de l' Acad. des Sciences, année* 1775, *page* 243.) Онъ пробиваетъ насквозь или разрываетъ самыя твердыя тѣла; зажигаетъ тѣла сгараемыя. Электрическая сила производитъ всѣ сіи дѣйствія, въ маломъ видѣ. Можно убить животное, давъ ему электрической ударъ; и въ

немЪ не примѣтно будетЪ никакой видимой причины смерти. Проволока желѣзная довольно длинная растопляется отЪ подобнаго удара. Однажды металлическая дуга, которою я производилЪ ударЪ, припаялась кЪ металлической дощечкѣ у моей батареи (2273). СимЪ ударомЪ можно золото превратить вЪ красной порошокЪ, подобной *низвергу Кассія*. Папку, вЪ 4 или 5 линій толщиною, пробиваетЪ ударЪ электрической. Сильною электрическою искрою зажигается огнестрѣльный порохЪ; слабѣйшею гораздо искрою зажигается спиртЪ винной (2304); еще слабѣйшею искрою зажигается газЪ гидрогенный (845). Всѣ сіи дѣйствія, вЪ маломЪ видѣ, подобны страшнымЪ дѣйствіямЪ грома.

2607. Можно также производить явленія электрическія, заимствуя электрическую силу отЪ громоваго облака, вмѣсто того, чтобы заимствовать оную отЪ шара или круга натираемаго. Для сего нужно только надлежащимЪ образомЪ изолировать кондукторЪ подЪ громовымЪ облакомЪ (2600); и чтобы получить большія дѣйствія, то приближаютЪ, сколько можно, кЪ облаку кондукторЪ, поднимая его посред-

средствомъ змѣя, какъ то сдѣлалъ первый Г. *Франклинъ* въ концѣ 1752 года. Г. *де Ромасъ* также сдѣлалъ сей опытъ въ первый разъ 14 Маія 1753, и потомъ многократно повторялъ оный. Кажется, что онъ получилъ явленія наиболѣе примѣтныя, какъ оныя самъ описываетъ въ двухъ Запискахъ, напечатанныхъ между Записками чужестранныхъ Ученыхъ. (Смотри *Mem. des sav. etrang. Tom. II. pag.* 393; и *Tome* IV. *page* 514.) Онъ увѣряетъ, что получилъ струи огня отъ 9 до 10 дюймовъ длиною. Чтобы не подвергнуться пагубнымъ дѣйствіямъ сихъ страшныхъ искръ, онъ возбуждалъ ихъ инструментомъ, которой назвалъ *экситаторомъ* или *возбудителемъ*, которой состоитъ изъ стекляной трубки въ три или четыре фута длиною, у коей на томъ концѣ, которой подносится къ кондуктору, придѣлана металлическая головка, къ коей прицѣплена цѣпь, достающая до земли. Матерія электрическая посредствомъ сей цѣпи переходитъ въ общее хранилище, и не касается ни мало человѣка, дѣлающаго опытъ.

Сѣверныя сіянія.

2608. Сѣверныя сіянія кажутся быть не иное что, какъ электрическія явленія. Большая часть нынѣшнихъ Физиковъ думаетъ, что Сѣверное сіяніе производимо бываетъ воспламененіемъ матеріи электрической, которая, какъ въ томъ всѣ согласны, въ великомъ количествѣ находится во всѣхъ тѣлахъ, даже въ воздухѣ, и которая, какъ извѣстно, легко возгарается отъ малѣйшаго удара (2579). Справедливо ли ихъ утвержденіе? сего я не смѣю рѣшить, хотя и самъ склоненъ согласиться съ ихъ мнѣніемъ.

2609. Примѣчено, что Сѣверное сіяніе производитъ чувствительную перемѣну въ направленіи магнитной стрѣлки: но какъ и матерія электрическая имѣетъ вліяніе въ магнитную силу; потому что магнититъ желѣзо и сталь (2595): то для чего же матеріи, имѣющей то же вліяніе, не быть матеріею электрическою?

2610. Сѣверное сіяніе электризуетъ острыя спицы изолированныя, вставленныя въ стеклянную трубку; но то, что даетъ матерію

Фиг. 340.

Фиг. 239.

Фиг. 338.

Фиг. 341.

Фиг. 342.

Фиг. 343.

Фиг. 344.

Фиг. 345.

Фиг. 346.

рі
чи
че
шa
ил
тр
чп
же

оп
ма
пı
бо
м
ел
п
р
п
н
д
о
п
в

рію электрическую, не должно ли быть почитаемо произведеніемъ матеріи электрической? Г. *Мессіе* увѣряетъ, что слышалъ во время Сѣвернаго сіянія трескъ или жужжаніе, подобное трещанію электрическихъ искръ; кажется, и я помню, что слышалъ подобный трескъ въ такомъ же обстоятельствѣ.

2611. Нынѣ извѣстно, что много есть отношеній между матеріею электрическою и магнитною: не можно ли сказать, что матерія электрическая течетъ къ сѣверу въ большемъ количествѣ, нежели въ другое мѣсто, по слѣдствію движенія земли около ея оси (1818), и что выходитъ черезъ полюсы, а особливо черезъ полюсы экватора магнитнаго? Ибо Сѣверныя сіянія суть почти непрерывныя въ сѣверныхъ странахъ, и электрическая сила тамъ гораздо чувствительнѣе. Все показываетъ здѣсь отношенія, которыя, чрезъ наблюденія точнѣйшія, могутъ впредь сдѣлаться намъ извѣстнѣе.

О вихряныхъ столбахъ.

2612. Вихряной столбъ есть явленіе ужасное, и могущее причинить великія разоренія. Оно обыкновенно начинается маленькимъ облачкомъ, которое мореходцы называютъ *зерномъ*. Сіе облако получаетъ потомъ знатную величину и въ короткое время становится собраніемъ паровъ, похожимъ на весьма густое облако, которое вытягивается, или съ верьху въ низъ, или съ низу въ верхъ, на подобіе столба цилиндрическаго, или извращеннаго конуса, которой издаетъ отъ себя шумъ довольно похожій на шумъ моря сильно волнуемаго, который мещетъ молніи, а иногда и удары громовые, бросаетъ вкругъ себя часто великой дождь или градъ, и который можетъ потоплять корабли, испровергать деревья и домы, и все, что подпадетъ его ударамъ.

2613. Столбы сіи весьмо рѣдко бываютъ на землѣ, но довольно часто на морѣ; и какъ великой подвергается тотъ опасности, кто въ нихъ попадется; то мореходцы, зная сію опасность, стараются

вся-

всячески отъ нихъ удаляться; и когда не могутъ избѣжать того, чтобы къ нимъ не приближиться, то стараются разбить ихъ пушечными выстрѣлами прежде, нежели подъ нихъ подъѣдутъ, дабы избѣжать угрожающаго имъ потопленія.

2614. Что касается до вихряныхъ столбовъ земныхъ, то они также могутъ производить страшныя опустошенія. Большую часть деревьевъ въ лѣсу лишаютъ листьевъ; многія деревья съ корнемъ вырываютъ; разрушаютъ домы, или срываютъ крышки, и перекладины переносятъ на великія разстоянія; словомъ, они могутъ разорить все, что встрѣтится имъ на пути ихъ; и быстрота ихъ движенія столь велика, что трудно отъ нея защититься.

2615. Можно раздѣлить вихряные столбы на *нисходящіе* и *восходящів*. Столбы нисходящіе суть тѣ, которые устремляются отъ облака на землю или на море; а восходящіе, которые устремляются съ моря къ облаку. Причины имъ приписаны совсѣмъ не удовлетворительныя. (Смотри *Mem. de l' Acad. Royale des Sciences*, année

 1727,

1727, page 5.) Сверхъ сего, та же причина не можетъ объяснить столбовъ нисходящихъ и купно восходящихъ; и такъ, для объясненія однихъ, надлежало прибѣгнуть къ причинѣ совсѣмъ отмѣнной отъ причины другихъ. Но для чего приписывать двѣ причины дѣйствіямъ, которымъ довольно и одной? И такъ мнѣ кажется благоразумнѣе и съ простотою законовъ натуры сообразнѣе, и нисходящимъ и восходящимъ столбамъ приписать одну и ту же причину, могущую производить и тѣ и другія. Сіе я потщуся сдѣлать, почитая ихъ за явленія электрическія.

2616. Когда два тѣла, изъ которыхъ одно наэлектризовано, а другое не наэлектризовано, сближены, то они имѣютъ стремленіе другъ къ другу, отъ котораго тѣло, имѣющее болѣе свободы двигаться, устремляется къ другому съ большею или меньшею удобностію (2286, 2290). Сіе называется *притяженіемъ электрическимъ*. Сіе притяженіе есть токмо кажущееся, а въ самомъ дѣлѣ оно есть удареніе (2551, 2561). Ибо между сими двумя тѣлами есть два тока матеріи, коихъ направленія противуположны (2286), и которые

мы

мы назвали *истеченіями* и *притеченіями единовременными*. Матерія истекающая устремляется изъ тѣла наэлектризованнаго къ неэлектризованному; а матерія притекающая устремляется изъ тѣла неэлектризованнаго къ наэлектризованному. Сіи два тока причиняютъ всѣ сіи движенія, извѣстныя подъ именемъ *притяженій* и *отталкиваній электрическихъ*. Извѣстно уже, что изъ сихъ двухъ токовъ одинъ бываетъ всегда сильнѣе другаго. Сіи предложенія, утвержденныя и доказанныя опытомъ, кажется, удовлетворительно могутъ изъяснить явленіе вихряныхъ столбовъ.

2617. Когда облако, сильно наэлектризованное, будетъ въ надлежащемъ разстояніи отъ земли, тотчасъ придутъ въ движеніе два тока матеріи, о которыхъ теперь упомянуто (2616), между тѣлами, на поверхности земли находящимися, и облакомъ наэлектризованнымъ. Облако мещетъ во всѣ стороны, и сильнѣе къ тѣламъ земнымъ, лучи матеріи истекающей; а въ то же время тѣла земныя возвращаютъ ему подобную матерію (2283, 2520), доставляя ему матерію притекающую. Ежели токъ матеріи истекающей сильнѣе, то частицы

паровъ,

паровъ, составляющихъ облако, увлекаются сею матеріею истекающею и составляютъ столбъ цилиндрической или конической, которой я называю *нисходящимъ*, которой имѣетъ больше или меньше діаметръ, и которой больше или меньше вытягивается по великости степени силы электрической облака. Ежели же, напротивъ, токъ притекающей матеріи сильнѣе, и облако наэлектризованное приближится къ тѣлу, которое свободно можетъ двигаться, на примѣръ, когда находится облако надъ моремъ или озеромъ, тогда притекающая матерія увлечетъ съ собою количество водяныхъ частицъ, довольно знатное для составленія сего столба, которой устремляется къ облаку, и которой можно назвать *столбомъ восходящимъ*.

2618. Опытъ здѣсь совершенно согласуетъ съ разсужденіемъ. Я наполнилъ водою маленькой сосудъ металлической, наперстокъ, наднесъ на него, на разстояніи нѣсколькихъ дюймовъ, трубку не давно натертую. Тотчасъ вода въ сосудѣ поднялась въ видѣ маленькой горки, которая держалась возвышенною, пока сверкнула искра; послѣ чего она опала. Когда вода

была

была возвышена, слышно было небольшое жужжаніе; и сторона трубки, обращенная къ сосуду, вся сдѣлалась покрыта малыми водяными крапинками. (Сей опытъ извѣстенъ; но чтобы съ успѣхомъ его дѣлать, надобно, чтобы время было благопріятно и сила электрическая нѣсколько покрѣпче.) Сей опытъ, въ маломъ видѣ, показалъ мнѣ изображеніе вихрянаго столба восходящаго; и нѣтъ сомнѣнія, что ежели бы электризованное тѣло, которое я надносилъ надъ сосудецъ съ водою, было составлено изъ подвижныхъ частей, то могъ бы я видѣть изображеніе столба нисходящаго.

2619. Сверхъ сего, ежели устремимъ вниманіе на обстоятельства сего опыта; то увидимъ, что оныя во всемъ сообразны съ обстоятельствами, весьма часто сопровождающими вихряные столбы. 1 е. Вода стоитъ возвышенною, въ видѣ горки, пока сверкнетъ искра; послѣ чего она опадаетъ: также случается часто, что вихряные столбы мещутъ молнію и громъ, которыя нынѣ признаны за явленія электрическія (2599); послѣ сего столбы расходятся. 2 е. Жужжаніе маленькое, слышимое въ нашемъ опытѣ, пока вода стоитъ

под-

поднята, причиняется отъ стремленія и ударенія двухъ токовъ матеріи вытекающей и притекающей; то же бываетъ въ столбахъ, но съ силою соразмѣрною величинѣ явленія. Сіе причиняетъ вихри и издаетъ шумъ подобный шуму моря сильно волнующагося. 3 е. Въ опытѣ нашемъ, при поверхности воды въ сосудцѣ, гдѣ притекающая матерія имѣетъ довольно скорости и густоты, тамъ вода поддерживается въ видѣ маленькаго столбика; а во всѣхъ другихъ мѣстахъ лучи весьма рѣдкіе могутъ только уносить почти непримѣтныя частицы воды, которыя разсыпаются вкругъ, и часть оныхъ прилипаетъ къ трубкѣ: то же бываетъ и въ вихряныхъ столбахъ; гдѣ матерія вытекающая, или притекающая, довольную имѣетъ скорость и плотность, тамъ держитъ водяныя пары довольно сближенными, чтобы составить столбъ, отъ котораго происходитъ явленіе; но во всѣхъ другихъ мѣстахъ лучи сея матеріи, учинившись весьма рѣдкими, могутъ только уносить или поддерживать пары весьма тонкіе, которые и причиняютъ сей какъ бы дымъ густой, усматриваемый часто около столба. Ежели водяные пары, составляющіе столбъ, въ продолженіе явленія, столько сгустятся,

чпо

что составятЪ капли, то, когда престанутЪ быть поддерживаемы, падаютЪ дождемЪ или и градомЪ, ежели стужа довольно велика, чтобы ихЪ заморозить; иначе изЪ нихЪ составляется облако, которое уносится или разсѣвается вѣтромЪ. ОтЪ сего иногда бываютЪ столбы безЪ дождя; а другіе производятЪ великой дождь.

2620. Фигура конуса извращеннаго, которую часто принимаетЪ столбЪ (2612), можетЪ еще изЪяснена быть весьма изрядно утвержденнымЪ мною начальнымЪ положеніемЪ. Извѣстно, что лучи матеріи истекающей, выходящіе изЪ тѣла наэлектризованнаго, суть удаляющіеся другЪ отЪ друга (2301); но извѣстно также, что, при приближеніи тѣла неэлектрическаго, сіи самые лучи совращаются сЪ своего пути, устремляются кЪ сему тѣлу, и изЪ расходящихся дѣлаются сходящимися (2539). То же бываетЪ и сЪ лучами истекающей матеріи изЪ облака наэлектризованнаго, которое находится вЪ надлежащемЪ разстояніи отЪ земныхЪ тѣлЪ неэлектризованныхЪ; частицы паровЪ, увлекаемыя сею матеріею, должны притти вЪ расположеніе взаимное, сообразное сЪ на-

пра-

правленіемъ матеріи, влекущей ихъ съ собою; изъ чего должно произойти фигурѣ конуса, котораго вершина обращена къ земнымъ тѣламъ, а основаніе къ облаку.

2621. Изъ всего нами сказаннаго (2916 *и слѣд.*) удобно можно усмотрѣть, что столбы вихряные, и нисходящіе и восходящіе, равно какъ и всѣ обстоятельства, и не измѣняемыя и случайныя, сопровождающія ихъ, производятся одною и тою же причиною, и что сіи столбы не иное что суть, какъ явленія электрическія.

КОНЕЦЪ.



Фиг. 347.

Фиг. 348.

Фиг. 351.

Фиг. 352.

Фиг. 349.

Фиг. 353.

Фиг. 350.

